

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ
И РАЗВИТИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

**Сборник материалов Международной научно-практической конференции
(26–27 февраля 2015 г.)**

Екатеринбург
УрГАУ
2015

УДК [574.2/.3+502.171](063)

ББК 65.04.1:67.401я431

А43

Научные редакторы:

И. М. Донник, доктор биологических наук, профессор, академик РАН,
ректор Уральского государственного аграрного университета;

Б. А. Воронин, доктор юридических наук, профессор,
проректор по научной работе и инновациям
Уральского государственного аграрного университета

А43 Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов : сборник материалов Международной научно-практической конференции (26–27 февраля 2015 г.). – Екатеринбург : УрГАУ, 2015. – 576 с.

ISBN 978-5-87203-374-5

В сборнике опубликованы научные статьи участников Международной научно-практической конференции по следующим направлениям:

- биологические науки (экология, паразитология, радиобиология, физиология, биологические ресурсы, переработка сырья растительного и животного происхождения);
- гуманитарные науки;
- сельскохозяйственные науки (агрономия, ветеринария, зоотехния, рыбоводство, лесное хозяйство);
- технические науки (агроинженерия, пищевая инженерия);
- экономические науки.

Материалы могут быть использованы в учебном процессе, научно-исследовательской и практической деятельности.

ISBN 978-5-87203-374-5

УДК [574.2/.3+502.171](063)

ББК 65.04.1:67.401я431

ISBN 978-5-87203-374-5

© Коллектив авторов, 2015

© Уральский государственный
аграрный университет, 2015

**РЕАЛИЗАЦИЯ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА
И ПОВЫШЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «БАЦЕЛЛ»**

В молочном скотоводстве совмещение обильномолочности (высокой молочной продуктивности) с хорошей плодовитостью является актуальной задачей. Мнения отечественных и зарубежных исследователей однозначны в вопросе о негативном влиянии высокой молочной продуктивности на воспроизводительную функцию коров [1, 2]. Для преодоления негативного влияния высокой молочной продуктивности на воспроизводительную функцию, повышения выхода получаемого приплода и сохранения продуктивного долголетия предложено много рекомендаций и схем, направленных на нормализацию условий кормления и течения обменных процессов, повышение общей резистентности и оптимизации механизма нейрогуморальной регуляции данного процесса.

Нами с этой целью была испытана возможность использования пробиотического препарата «Бацелл» при скармливании в сухостойный период, период новотела и раздоя коров для нормализации воспроизводительной функции у высокопродуктивных коров.

Материалы и методика исследования. Работа проводилась на поголовье коров ЗАО «Глинки» г. Курган. Для постановки опыта было отобрано 24 сухостойных коровы из числа первотелок, находящихся примерно в одинаковом сроке запуска. Из них 12 коров опытной группы ежедневно получали по 50 г пробиотика «Бацелл» в течение 1,5–2 месяцев до отела и 2 месяца после отела. Контрольную группу составляли 12 сухостойных коров, которых кормили идентичным рационом, но без добавления пробиотика «Бацелл».

Для установления степени влияния препарата на воспроизводительную функцию коров изучали такие показатели, как индифференс-, сервис- и межотельный периоды, оплодотворяемость от первого осеменения, индекс осеменения и получение приплода, дни бесплодия и яловости у коров опытной и контрольной групп по общепринятой методике. Экономическое обоснование результатов исследования осуществляли по методике, где предусматриваются наряду с учетом количества недополученных телят, молока и непроизводственные расходы (затраты на лечение и осеменение яловых коров) [3].

Результаты исследования. Сводные данные, полученные при расчете показателей, отражающих состояние воспроизводства у коров опытной и контрольной групп, отражены в табл. 1.

Из приведенных в табл. 1 данных следует, что для определения уровня воспроизводительной функции у коров опытной и контрольной группы были произведены расчеты следующих показателей.

Индифференс-период – время от отела до первого осеменения. Приведенные результаты показывают, что у коров опытной группы индифференс-период

на 10,8 дней меньше, чем у коров контрольной группы. Это свидетельствует о том, что у коров опытной группы послеродовая инволюция завершилась раньше и у них раньше наступила готовность к осеменению, возможно, за счет нормализации обменных процессов.

Таблица 1

*Сравнительный анализ показателей, отражающих состояние
воспроизводства коров опытной и контрольной групп*

№ п/п	Показатели	Результаты исследований групп		
		Опытная	Контрольная	Разница
1	Индиференс-период, дн.	49,8 ± 4,86	60,6 ± 6,68	-0,8
2	Оплодотворяемость от первого осеменения, %	25,0	8,3	+16,7
3	Индекс осеменения, кол.	2,2	3,25	-1,05
4	Период осеменения, дн.	52,1 ± 12,34	63,2 ± 14,02	-11,1
5	Сервис период, дн.	104,4 ± 10,56	133 ± 13,9	-28,6
6	Межотельный период, дн.	385,7 ± 9,97	413 ± 14,21	-27,3
7	Дни бесплодия, дн.	893	1243	-350
8	Дни яловости, дн.	276	573	-297

Оплодотворяемость от первого осеменения отражает процент животных, ставших стельными от первого осеменения. Этот показатель связан с организацией работы по искусственному осеменению на ферме, состоянием обменных процессов и послеродовой инволюции на момент первого осеменения.

Оплодотворяемость от первого осеменения в опытной группе составила 25 %, в контрольной – 8,3 %, что свидетельствует о ее низком уровне как в опытной, так и в контрольной группе. Хорошая оплодотворяемость у коров – 55–60 %, у телок до 70 %. В то же время следует отметить, что у коров опытной группы на 16,7 % оплодотворяемость выше, чем в контрольной.

Индекс осеменения – это количество осеменений на одно зачатие. Данный показатель отражает воспроизводительную способность коров в стаде и затраты спермопродукции.

Индекс осеменения в опытной группе на 1,05 осеменений ниже, чем в контрольной, и составляет 2,2 против 3,25 в контрольной. При этом следует отметить, что хороший индекс осеменения не должен превышать показателя 2. Приведенные результаты свидетельствуют о низкой оплодотворяемости, превышении процента перекрытий и увеличении затрат на приобретение спермопродукции.

Период осеменения характеризуется интервалом времени от первого осеменения после отела до плодотворного осеменения. Период осеменения у коров опытной группы составил 52,1 дня, а контрольной группы – 63,2 дня, таким образом, коровы контрольной группы оплодотворились значительно позже коров опытной группы, видимо, за счет функциональных расстройств половой сферы или нарушения воспалительного характера, протекающего на субклиническом уровне.

Продолжительность сервис периода – это время, которое проходит от отела до плодотворного осеменения (оплодотворения). Это основной показатель, по которому судят о состоянии воспроизводства. Из данных табл. 1 следует, что сервис-период в опытной группе составил 104,4 дня, в то время как в контрольной он выше на 28,6 дней и составил 133 дня. Соответственно такой сервис-период отражается на уровне других показателей.

Межотельный период – время от одного отела до последующего. Из данных табл. 1 следует, что межотельный период у коров опытной группы составил 385,7 дней, а контрольной группы – 413 дней.

Дни бесплодия – период по истечению физиологических сроков после отела до плодотворного осеменения. По результатам наших исследований, продолжительность дней бесплодия в опытной группе составляет 893 дня, а в контрольной – 1243 дня. Разница составляет 350 дней.

Дни яловости: яловой считают корову, которая не принесла потомство в течение 1 года. В норме каждая корова должна в среднем 1 раз в год принести теленка. Яловость коров опытной группы составила 276 дней, а контрольной группы 573 дня.

Таким образом, дни яловости, как и дни бесплодия, выше в контрольной группе.

Определение яловости у коров опытной и контрольной групп было необходимо для расчета количества недополученных телят и молока в течение года в результате удлинения сервис-периода и появления дней яловости, которых фактически при нормальном состоянии воспроизводства не должно быть. Расчетные данные отражены в табл. 2.

Таблица 2

Расчеты по экономической целесообразности внедрения скармливания препарата «Бацелл» сухостойным и новотельным коровам в ЗАО «Глинки»

№ п/п	Показатели	Расчетные данные		
		Опытная группа	Контрольная группа	Разница
1	Недополучено телят от 12 коров, гол.	0,9	1,8	-0,9
2	Недополучено молока от 12 коров, кг	2346	4870,5	-2524,5
3	Экономический ущерб от яловости 12 коров, руб.	115775,1	240359,2	-124584,1
4	Недополучение телят от 380 коров, гол.	28,5	57	-28,5
5	Недополучение молока от 380 коров, гол.	74290	154232,5	-79942,5
6	Экономический ущерб от яловости по хозяйству, руб.	3666208,3	7611374,7	-3948166,4

Приведенные в табл. 2 данные показывают, что в результате яловости коров в опытной группе недополучили в течение года 0,9 теленка, а в контрольной – 1,8 теленка. Если пересчитать полученные результаты на поголовье коров в данном хозяйстве (380 голов), то в результате использования пробиотика «Бацелл» за счет улучшения состояния воспроизводства и уменьшения дней яловости в течение года получили бы дополнительно 28,5 телят.

Недополучение молока в результате яловости в опытной группе составило 2346 кг, в контрольной – 4870,5 кг. Если пересчитать полученные данные на поголовье коров в данном хозяйстве, то дополнительно можно получить 79 902,5 кг молока в результате использования пробиотической кормовой добавки «Бацелл», улучшении и повышении уровня воспроизводства.

Экономическую эффективность с учетом яловости 12 коров опытной группы составляет 115 775,1 руб., контрольной группы – 240 359,2 руб. Если пересчитать эти показатели на все поголовье в данном хозяйстве, то за счет повышения уровня воспроизводства можно повысить экономическую эффективность до 3 948 166,4 руб.

Вывод. Использование пробиотической добавки «Бацелл» в рационе сухостойных и новотельных коров позволяет повысить все показатели, отражающие состо-

яние воспроизводства, и снизить экономические потери, связанные с бесплодием и яловостью маточного поголовья.

Литература

1. Болгов Е. П. Повышение воспроизводительной способности молочных коров. Петрозаводск, 2003. 213 с.
2. Завертяев Б. П. Наследственная предрасположенность крупного рогатого скота к нарушениям воспроизводительной способности // Тез. докл. Междунар. конф. Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 1996.
3. Митюков А. С. Экономический ущерб от яловости коров / А. С. Митюков, З. И. Эскелева // Зоотехния. 1988. № 10. С. 43–46.

УДК 636.234.1:636.087

Г. У. Абилева,
аспирант,

С. Н. Кошелев,
доктор биологических наук, профессор,
заведующий кафедрой частной зоотехнии,

Ф. К. Хон,
кандидат ветеринарных наук, доцент,
заведующий кафедрой биологии и ветеринарии

(Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева)

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «БАЦЕЛЛ» НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Общеизвестно, что проблемой высокопродуктивных молочных стад является задержка послеродовой инволюции, что отражается на оплодотворяемости, продолжительности сервис-периода и других показателях, характеризующих состояние воспроизводства. Многочисленными исследованиями установлено, что снижение этих показателей связано с такими паратипическими факторами, как неполноценное кормление, условия содержания и время года [1, 3]. Для устранения неблагоприятных условий, задерживающих послеродовую инволюцию, предлагаются мероприятия по балансированию рациона по белку, сахару, витаминам, минеральным веществам, организации активного моциона, улучшению освещенности животноводческих помещений, смена сезонов массового отела, в том числе использование пробиотических и симбиотических препаратов, улучшающих продуктивные и репродуктивные показатели коров [2].

В связи с этим нами проведено исследование по изучению влияния скармливания пробиотического препарата Бацелл на течение послеродовой инволюции у коров в высокопродуктивном стаде. Это позволило бы выяснить целесообразность использования данного пробиотика в рационе сухостойных и новотельных коров.

Материалы и методика исследования. Работа по изучению влияния пробиотического препарата Бацелл на послеродовую инволюцию проводилась в ЗАО «Глинки» г. Кургана. В данном племенном хозяйстве содержатся высокопродуктивные коровы с молочной продуктивностью от 8,5 тыс. кг на фуражную голову. Для постановки опыта были сформированы по принципу пар аналогов 2 группы сухостойных коров по 12 голов в каждой.

Рацион коров обеих групп был абсолютно одинаковый. Кроме того, животным опытной группы ежедневно в течение 1,5–2 месяцев до отела и 2 месяца после отела в корм добавляли пробиотический препарат Бацелл в количестве 50 г на голову в сутки. Животные контрольной группы данный препарат не получали. Течение родов изучали путем наблюдения за животными в период родов, при необходимости оказывалась помощь. А течение послеродовой инволюции изучали путем наблюдения за продолжительностью и характером истечения, с помощью ректального контроля за восстановлением половых органов на 15, 30 и 45-й день, анализа времени прихода в первую охоту и расчета таких показателей, как индифференс-период и оплодотворяемость от первого осеменения.

Критерии завершения послеродовой инволюции: уменьшение размеров матки, когда она возвращается в тазовую полость, свободно захватывается кистью руки, рога относительно симметричные по обе стороны межроговой бороздки, упруго-эластичной консистенции и реагируют на массаж сокращением.

Результаты исследования. Анализ течения родов и послеродового периода у коров опытной и контрольной группы отражены в табл. 1.

Таблица 1

Течение родов и послеродовой инволюции у коров опытной и контрольной групп

№ п/п	Группы	Кол-во, гол.	Течение родов		Течение послеродового периода на:					
			нормальное	патологическое	15-й день		30-й день		45-й день	
					завершенное	не завершенное	завершенное	не завершенное	завершенное	не завершенное
1	Опытная	12	10	2	3	9	7	5	12	–
2	Контрольная	12	10	2	1	11	4	8	10	2

Из данных, приведенных в табл. 1, следует, что осложнения родов, вызванные крупноплодием, наблюдались у 2 коров опытной и у 1 коровы контрольной групп. Кроме того, у 1 коровы контрольной группы наблюдали осложнение в виде задержания последа. На 15-й день после родов наблюдали истечение у 9 голов опытной и у 11 голов контрольной группы. Полное восстановление размеров матки отсутствовало у всех животных опытной и контрольной групп. Через 30 дней после отела незначительные истечения наблюдались только у 1 коровы контрольной группы, а невосстановившуюся матку имели 5 коров в опытной и 8 коров в контрольной группе. А через 45 дней после отела незавершенную инволюцию в виде увеличенной в размере матки имели только 2 коровы контрольной группы. Таким образом, если течение родов в целом протекало одинаково у коров опытной и контрольной групп, то послеродовая инволюция у коров опытной группы завершилась быстрее, чем у коров контрольной группы.

Для дальнейшего изучения сроков послеродовой инволюции производили расчеты показателей индифференс-периода и оплодотворяемости от первого осеменения у коров опытной и контрольной групп. Результаты отражены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели, отражающие состояние воспроизводительной функции после отела у коров опытной и контрольной групп

№ п/п	Группа	Количество голов	Индифференс-период, дней		Оплодотворяемость от первого осеменения	
			общее количество по группе	на голову	количество стельных от первого осеменения, гол.	%
1	Опытная	12	598	49,9 ± 4,86	3	25
2	Контрольная	12	727	60,58 ± 6,68	1	8,3

Индифференс-период – это время от отела до первого осеменения. Данный показатель свидетельствует о восстановлении функциональной активности яичника после отела, когда коровы приходят в полноценную охоту. Мнения ученых и практиков по поводу того, в какую охоту осеменять корову, противоречивы. В данном хозяйстве осеменяют коров в первую охоту после отела, если видимая послеродовая инволюция завершена. Мотивируют это тем, что при такой высокой продуктивности надо оплодотворить корову до завершения раздоя и достижения максимального удоя. Полученные результаты показали, что индифференс-период в опытной группе составил $49,9 \pm 4,86$ дней, а в контрольной – $60,58 \pm 6,68$. Разница составила около 11 дней.

Следующий показатель – оплодотворяемость от первого осеменения – отражает процент животных, ставших стельными от первого осеменения. Это очень важный показатель, который самым тесным образом связан с состоянием обменных процессов и степенью послеродовой инволюции на момент первого осеменения. Приведенные результаты показывают, что в опытной группе данный показатель составил 25 %, а в контрольной – 8,3 %. Это свидетельствует о низком уровне оплодотворяемости как в опытной, так и в контрольной группе. Хорошая оплодотворяемость должна составлять от 55 до 60 % у коров и 70 % у телок. В то же время следует отметить, что у коров опытной группы на 16,7 % оплодотворяемость выше, чем контрольной.

Анализируя приведенные результаты, можно сказать, что высокая молочная продуктивность коров отражается на течении родов, послеродового периода, восстановлении функции яичников и уровня оплодотворяемости. Скармливание пробиотического препарата Бацелл сухостойным и новотельным коровам ускоряет течение послеродовой инволюции.

Литература

1. Болгов А. Е. Повышение воспроизводительной способности молочных коров. Петрозаводск, 2003. 213 с.
2. Ушкова О. Ю. Продуктивные и репродуктивные показатели коров при использовании в рационах кормовых добавок пробиотического и симбиотического действия / О. Ю. Ушкова, С. Д. Батанов // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6.
3. Эрнст Л. К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Л. К. Эрнст, Н. А. Зиновьева. М. : РАСХН, 2008. 507 с.

А. В. Абрамчук,
кандидат биологических наук, доцент
(Уральский государственный аграрный университет)

СОДЕРЖАНИЕ АМИНОКИСЛОТ В ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Аминокислоты (амины + кислоты) – важнейший класс природных органических, азотосодержащих соединений, входящих как основной элемент в структуру белков животного и растительного происхождения. Белок в процессе пищеварения расщепляется на аминокислотные фрагменты, а затем организм конструирует из них новые белковые цепи – те, что нужны ему самому. Аминокислоты входят в состав антибиотиков, витаминов и других важных для организма соединений [2]. Благодаря высокой реакционной способности аминокислоты играют исключительно важную роль в обмене веществ. Недостаток их у человека и животных вызывает тяжелые расстройства. Известно более 200 аминокислот, из которых примерно 80 хорошо изучены. К ним относятся простые моноаминокарбоновые кислоты – аланин, валин, лейцин, и др.; двухосновные карбоновые аминокислоты – глутаминовая и аспарагиновая; аминокислоты, содержащие оксигруппу – серин, треонин; аминокислоты, содержащие серу – метионин, цистеин, цистин, циклические аминокислоты – гистидин, пролин, тирозин и др.; диаминокислоты – аргинин, лизин [5].

Важность аминокислот переоценить невозможно, они необходимы для нормальной жизнедеятельности организма: участвуют в регуляторных механизмах организма, управляют работой эндокринных органов, желудочно-кишечного тракта, печени, мозга. Аминокислоты обладают антиоксидантными свойствами, являются эндогенными сорбентами, осуществляют непосредственный транспорт большинства активных соединений минералов, витаминов, гормонов и т. д.

В организме человека и животных образуются не все белковые аминокислоты, часть из них должна поступать с пищей. Такие аминокислоты, которые не способны синтезироваться в живом организме, принято называть незаменимыми. К ним относятся: валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин и др.

В последнее время большое внимание уделяется аминокислотам как биологически активным веществам, которые можно использовать для лечения различных заболеваний [4]. Незаменимые аминокислоты участвуют во всех процессах, происходящих в организме: аргинин замедляет рост опухолей, в том числе раковых, за счет стимуляции иммунной системы организма. Его также применяют при заболеваниях печени; он стимулирует выработку гормона роста, что уменьшает запасы жира в организме. Валин необходим для поддержания нормального обмена азота в организме, оказывает стимулирующее действие. Гистидин усиливает секрецию соляной кислоты и пепсина в желудке; стимулирует образование гемоглобина и кроветворение в целом. Лейцин понижает уровень сахара в крови и стимулирует выделение гормона роста. Лизин входит в состав практически любых белков, оказывает противовирусное действие, особенно в отношении вирусов, вызывающих герпес и острые респираторные заболевания. Треонин поддерживает липотропную функцию печени. Фенилаланин принимает активное участие в синтезе белков, по-

вышает умственную активность, память. Он способствует улучшению секреторной функции поджелудочной железы и печени, усиливает выработку гормонов щитовидной железы и т. д.

Процесс синтеза белков в организме идет постоянно. В случае, когда хоть одна незаменимая аминокислота отсутствует, образование белков приостанавливается. Это может привести к самым различным серьезным проблемам – от нарушения пищеварения до депрессии и замедления роста.

Важную роль играют аминокислоты в кормлении животных. Несбалансированность кормов по аминокислотному составу ведет к недобору животноводческой продукции, к снижению эффективности использования кормов (перерасходу кормов) и часто, как следствие, к возникновению различных заболеваний у животных.

Естественные кормовые угодья, занимая огромные площади, играют далеко не последнюю роль в обеспечении сельскохозяйственных животных полноценными кормами (сено, сенаж, пастбищное использование). Питательная ценность кормовых угодий определяется в первую очередь ботаническим составом травостоя, в котором выделяют следующие агроботанические группы: бобовые, злаки, осоки и разнотравье.

В качестве объектов исследования были выбраны пять видов растений, принадлежащих к различным агроботаническим группам: клевер луговой (*Trifolium pratense L.*) относится к группе бобовых (сем. бобовые); овсяница луговая (*Festuca pratense L.*) и мятлик луговой (*Poa pratensis L.*) – к группе злаковых (сем. мятликовые); манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris L.*) – сем. розоцветные и бедренец камнеломка (*Pimpinella saxifraga L.*) – сем. сельдерейные принадлежат к группе разнотравья. Эти растения довольно широко распространены на естественных лугах Среднего Урала, находящихся на разных стадиях антропогенной деградации [3; 6]. Большинство из них относятся не только к ценным кормовым, но и к лекарственным растениям, широко используемым как в народной, так и в официальной медицине [1]. Бедренец снижает проницаемость кровеносных сосудов, обладает противовоспалительным, кровоостанавливающим, вяжущим, противосудорожным действием. Препараты, полученные из клевера лугового, способствуют снижению уровня холестерина в крови, нормализуют жировой обмен, укрепляют стенки кровеносных сосудов, защищают клетки от действия свободных радикалов. Биологически активные вещества, содержащиеся в манжетке, понижают концентрацию холестерина в крови, выводят из организма радионуклиды, улучшают обмен веществ.

Проведенное исследование показало, что изученные виды растений отличаются содержанием незаменимых аминокислот (табл. 1). Как видно из табл. 1, белок клевера лугового наиболее сбалансированный по аминокислотному составу. В нем отмечается повышенное содержание всех незаменимых аминокислот, но наиболее высокое содержание таких аминокислот, как: валин, лейцин, лизин. Особенно большие различия наблюдаются в количественном составе метионина. Клевер луговой (*Trifolium pratense L.*) содержит метионина в 6,6 раза больше, чем мятлик луговой (*Poa pratensis L.*) и овсяница луговая (*Festuca pratense L.*); в 4,6 раза выше, чем бедренец камнеломка (*Pimpinella saxifraga L.*) и манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris L.*).

По сумме незаменимых аминокислот выделяется клевер луговой – 15,77 г/кг сухого вещества, второе место занимает бедренец камнеломка – 6,45; самые низкие показатели имеет овсяница луговая – 5,07 г/кг сухого вещества. Обращает на себя внимание низкое содержание лизина в злаковых растениях, содержание которого в 5 раз ниже, чем в клевере луговом, и значительно меньше, чем в разнотравных видах.

Таблица 1

Содержание незаменимых аминокислот
в дикорастущих растениях Среднего Урала (г/кг сухого вещества)

Название растений	Незаменимые аминокислоты								
	аргинин	валин	гистидин	изолейцин	лейцин	лизин	метионин	треонин	фенилаланин
1. <i>Alchemilla vulgaris</i> L.	0,95	0,56	0,60	0,36	1,15	0,76	0,16	0,63	0,84
2. <i>Festuca pratense</i> L.	0,83	0,65	0,41	0,32	0,92	0,43	0,12	0,62	0,77
3. <i>Pimpinella saxifraga</i> L.	0,87	0,81	0,63	0,50	1,2	0,79	0,16	0,75	0,94
4. <i>Poa pratensis</i> L.	1,03	0,67	0,47	0,31	1,10	0,48	0,11	0,72	0,98
5. <i>Trifolium pratense</i> L.	1,97	2,12	1,28	1,59	2,71	2,15	0,73	1,44	1,78

Часть аминокислот живой организм способен синтезировать из азотсодержащих соединений, находящихся в продуктах питания. Такие аминокислоты принадлежат к заменимым (синтезируемые в организме человека или животного): аланин, глицин, пролин, серин, тирозин, цистин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты. Аланин нормализует метаболизм углеводов. Аспарагиновая кислота в организме присутствует в составе белков и в свободном виде, он играет важную роль в обмене азотистых веществ.

В табл. 2 приведены данные по содержанию заменимых аминокислот в изучаемых растениях. Из приведенных данных видно, что самое низкое содержание заменимых аминокислот отмечено у манжетки обыкновенной (*Alchemilla vulgaris* L.) – 8,72 г/кг сухого вещества; существенно выше у мятлика лугового – 11,3, наибольшее количество заменимых аминокислот содержит клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) – 13,25 г/кг сухого вещества.

Таблица 2

Содержание заменимых аминокислот
в дикорастущих растениях Среднего Урала (г/кг сухого вещества)

Название растения	Заменимые аминокислоты							
	аланин	аспарагиновая кислота	глицин	глутаминовая кислота	пролин	серин	тирозин	цистин
1. <i>Alchemilla vulgaris</i> L.	1,11	2,26	1,13	1,84	0,49	0,77	1,03	0,09
2. <i>Festuca pratense</i> L.	1,1	2,95	0,82	2,04	0,83	0,76	0,86	0,05
3. <i>Pimpinella saxifraga</i> L.	0,88	2,06	0,85	3,12	0,78	0,89	0,79	0,01
4. <i>Poa pratensis</i> L.	1,37	3,73	1,26	2,13	0,62	1,07	1,08	0,04
5. <i>Trifolium pratense</i> L.	1,73	2,81	1,68	3,26	1,02	1,24	1,08	0,43

Проведенное исследование показало, что содержание аминокислот в растениях неодинаково. В протеине растений, входящих в группу разнотравья, содержание незаменимых аминокислот ниже, чем в клевере, который принадлежит к группе бобовых, но существенно выше, чем в злаках (мятлике луговом и овсянице луговой). По содержанию заменимых аминокислот доминирует также клевер луговой.

Таким образом, исследование показало, что, чем разнообразнее ботанический состав травостоя на кормовых угодьях, тем более полноценные корма, сбалансированные по аминокислотному составу, можно заготовить, что значительно снизит перерасход кормов и увеличит выход животноводческой продукции.

Литература

1. *Абрамчук А. В.* Лекарственная флора Урала / А. В. Абрамчук, Г. Г. Карташева, С. К. Мингалев, М. Ю. Карпухин. Екатеринбург, 2014. 738 с.
2. *Гончарова Т. А.* Энциклопедия лекарственных растений. М. : МСП, 2001. Т. 1. 560 с.
3. *Горчаковский П. Л.* Пастбищная деградация пойменных лугов и ее оценка по доле участия синантропных видов / П. Л. Горчаковский, А. В. Абрамчук // Экология. 1983. № 5. С. 3.
4. *Скляревский Л. Я.* Лекарственные растения в быту / Л. Я. Скляревский, И. А. Губанов. М. : Евразийский регион, 1995. 272 с.
5. *Хохрин С. Н.* Кормление сельскохозяйственных животных. М. : Колос, 2004. 692 с.
6. *Gorchakovski P. L.* Formation and degradation of meadows under the effects of pasturing and hay harvesting / P. L. Gorchakovski, A. V. Abramchuk // Экология. 1993. Т. 24. № 4. С. 3.

УДК 635.567:631.543.1

А. Б. Адилов,
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории геоботаники и экологии растений
(Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз,
Республика Узбекистан),
Ж. У. Омонов,
студент 3-го курса,
А. А. Мансуров,
студент 3-го курса
(Ташкентский государственный аграрный университет, Республика
Узбекистан)

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА *ERUCA SATIVA* В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ САЛАТНОЙ ПРОДУКЦИИ

Один из ведущих показателей зеленных культур, к которым относится *ErUCA sativa* (индау, руккола), – их скороспелость, а следовательно, возможность регуляр-

ного (конвейерного) обеспечения населения ценной диетической продукцией. Это определяет необходимость установления сроков посева и периодов возможной реализации выращенной продукции [1].

Исследования проводили на кафедре сельскохозяйственной биотехнологии и фитопатологии Ташкентского государственного аграрного университета в 2012–2014 гг. Схема опыта включала пять сроков посева: первый срок посева – физическая спелость почвы, второй и последующие четыре в фазе формирования 3–4 настоящего листа растений предыдущего срока (интервал 15–20 суток). Размещение делянок систематическое, повторность шестикратная. Учетная площадь делянки – 2,3 м², схема посева – 45 × 10 см.

Таблица

Год	Срок посева	Индекс листовой поверхности	Сухое вещество, г/м ²	ФСП, тыс. м ² × сут./га	ЧПФ, г/м ² × сут.
2012	1	1,99	86,6	398	2,18
	2	1,55	99,8	264	3,78
	3	1,74	153,0	417	3,67
	4	1,49	146,9	223	6,59
	5	1,62	131,2	291	4,51
В среднем		1,68 ± 0,073 V = 10,7 %	123,0 ± 10,65 V = 21,2 %	326,8 ± 32,09 V = 24,1 %	4,00 ± 0,604 V = 37,0 %
2013	1	1,07	71,8	213	3,37
	2	1,05	30,1	205	1,47
	3	1,38	44,9	242	1,86
	4	1,57	99,4	282	3,53
	5	1,20	133,3	389	3,43
В среднем		1,25 ± 0,082 V = 16,0 %	96,1 ± 25,19 V = 64,3 %	280,7 ± 30,96 V = 27,0 %	3,21 ± 0,596 V = 45,5 %
2014	1	1,12	61,5	218	2,82
	2	1,35	100,8	243	4,15
	3	1,44	116,6	252	4,63
	4	1,47	102,8	293	3,51
	5	1,43	111,1	379	2,93
В среднем		1,37 ± 0,053 V = 9,5 %	96,9 ± 8,10 V = 20,5 %	274,7 ± 23,15 V = 20,6 %	3,57 ± 0,286 V = 19,6 %
В среднем за три года		1,43 ± 0,059 V = 17,5 %	105,3 ± 9,44 V = 38,0 %	294,06 ± 16,73 V = 24,1 %	3,59 ± 0,292 V = 34,5 %

Изучение сроков посева, проведенное в условиях открытого грунта, показало, что возможный период получения в этих условиях салатной продукции определяется сроками посева, начиная с конца апреля – начала мая по первую половину августа. Техническая спелость в среднем наступала на 41-е сутки при коэффициенте вариации этого показателя 22 %. Количество листьев у растений составило 10,9 шт. (V = 17 %), индекс листовой поверхности находился по годам в пределах 1,2–1,7. Средняя урожайность за годы исследований – 0,96 кг/м². Погодные условия оказывали значительное влияние на степень варьирования этого показателя, в связи с погодными условиями 2013 г. коэффициент вариации достиг 60 %. В 2012 и 2014 гг. степень изменчивости урожайности находилась на среднем уровне – 22 %.

Накопление сухого вещества растениями на момент уборки было различным. В среднем за три года исследований выход сухого вещества при разных в опыте сроках посева составил 105,3 г/м² при коэффициенте вариация 38 %.

Следует подчеркнуть, что большее накопление сухого вещества наблюдалось в 2012 г. В сравнении с 2013 и 2014 гг. на единице площади накопилось в 1,3 раза большее количество сухого вещества, чему способствовали более благоприятные погодные условия для данной культуры в этом году.

В среднем за три года исследований фотосинтетический потенциал посевов салатных растений индау составил 294 тыс. м² × сут./га при коэффициенте вариации 24 %.

Полученные за три года материалы показывают, что при всех принятых в опытах сроках посева возможно поступление продукции в течение 60–80 суток. Увеличение сроков посева до 8–9 в сезон будет служить основой для создания конвейера производства зелени индау в период с 10–15 июня по 10–15 октября.

Литература

Ширинкин В. Н. Особенности семеноводства руколы (индау) сорта Изумрудная при рассадной культуре в условиях Предуралья / В. Н. Ширинкин, А. Н. Папонов // Аграр. вестн. Урала. 2011. № 7. С. 10–11.

УДК 636.23:591.11

Г. С. Азаубаева,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент,

Н. А. Попкова,

преподаватель

(Курганская государственная сельскохозяйственная академия
им. Т. С. Мальцева)

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ НЕМЕЦКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ

В последнее время в системе интенсивного ведения животноводства актуальным становится использование современных иммуномодулирующих препаратов для коррекции иммунобиологической реактивности, повышения естественных защитных сил организма, активизации и стимуляции половой цикличности у животных [2, 13]. Кроме того, препараты могут быть использованы при недостатке питательных веществ [5, 10]. Их применение должно быть проведено с учетом природно-климатических условий, физиологических особенностей КРС, с обязательным соблюдением дозировок и схем назначения препаратов, которые позволят успешно решить проблемы интенсификации производства продуктов животноводства.

В настоящее время широкое распространение получили препараты растительного и животного происхождения, так как действуют на организм мягче, чем химические и синтетические средства, и не вызывают стресса. Кроме того, природные пре-

параты оказывают положительное влияние на обменные процессы и реактивность организма животного [11].

Цель исследования – изучение влияния комплексного использования иммуномодулирующих препаратов Гамавит и Экстракт элеутерококка в различных дозировках на морфологический и биохимический состав крови коров голштинской черно-пестрой породы немецкой селекции в условиях Зауралья.

Задачи:

- изучить морфологический и биохимический состав крови;
- определить влияние комплексного применения препаратов в различных дозировках на показатель крови коров.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены в 2014 г. в условиях ЗАО «Глинки» (г. Курган) на высокопродуктивных коровах голштинской черно-пестрой породы немецкой селекции. Коровы подобраны по методу пар-аналогов в количестве 27 голов с учетом происхождения, возраста, живой массы, даты отела, молочной продуктивности (табл. 1).

Коровы содержались в одном помещении, уход за ними одинаковый, доение осуществлялось три раза в сутки. Все животные клинически здоровы. В течение всего периода опытов животные находились под наблюдением ветеринарного врача, зоотехника и доярка. Кормление производилось три раза в день. Все корма, использованные при кормлении животных в опыте, были собственного производства, хорошего качества и соответствовали стандартам. Технология содержания животных привязная, с круглогодичным стойловым содержанием и ограниченным моционом.

Таблица 1

Постановка опыта

Группа	Особенности кормления
Контрольная	ОР
1 опытная	ОР + Гамавит 60 мл + Экстракт элеутерококка 15 мл
2 опытная	ОР + Гамавит 40 мл + Экстракт элеутерококка 25 мл

Результаты исследований и их анализ. Кровь – внутренняя среда, циркулирующая по сосудам, обеспечивающая оптимальные условия для жизнедеятельности организма и выполняющая разнообразные функции: дыхательную, транспортную, гомеостатическую, регуляторную, защитную. Последняя выражается в фагоцитозе. Любое воздействие на ткани и клетки организма отражается на составе и свойствах крови [3, 12].

Основную массу форменных элементов крови составляют эритроциты [1] – высокоспециализированные структурные элементы, выполняющие функцию обеспечения клеток, тканей и органов кислородом. В начале раздоя число эритроцитов в контрольной группе больше, чем в 1-й и во 2-й опытной на 1,51 и 2,27 % соответственно. Максимальное содержание гемоглобина (дыхательного пигмента) выявлено в 1-й опытной группе и составило 105,14 г/л, в контрольной – 101,25 г/л, а во 2-й опытной – 103,47 г/л. У животных с наименьшим содержанием гемоглобина идет снижение интенсивности тканевого дыхания. Однако, несмотря на выявленную разницу, уровень гемоглобина во всех трех группах находился в пределах нормы (90–120 г/л), об этом свидетельствовало также соотношение между содержанием

гемоглобина и числом эритроцитов – «цветной показатель», характеризующий дыхательную функцию крови. В контрольной и опытных группах он колебался в пределах 0,97–0,99.

Важную роль в организме животных выполняет кальций, так как его наличие обуславливает построение костной ткани. Кроме того, в основу костной ткани входит неорганический фосфор, влияющий на всасывание, транспортировку и обмен веществ в организме животного [6]. Содержание кальция в сыворотке крови колебалось от 2,52 ммоль/л в 1-й опытной группе до 2,62 ммоль/л в контрольной. Максимальное содержание неорганического фосфора в период раздоя было выявлено в 1-й опытной группе и составило 2,56 ммоль/л, что на 0,39 и 1,56 % больше, чем в контрольной и во 2-й опытной группе соответственно. Достоверных различий отмечено не было, и данные показатели находились в пределах установленных норм.

Определение уровня резервной щелочности имеет большое значение при выявлении ацидоза [1], который может привести к нарушению деятельности молочной железы, органов воспроизводства и заболеваниям конечностей [9]. Уровень резервной щелочности в контрольной группе составил 535,00 мг%, 1-й опытной – 522,67 мг%, во 2-й опытной – 531,33 мг%.

Концентрация сахара в крови (глюкозы) служит основным показателем метаболизма [8]. В основном ее уровень в крови жвачных остается постоянным за счет гликогенеза (постоянного всасывания из пищеварительного тракта). Однако у стельных животных по мере роста плода и затухания лактации происходит перестройка гормонального статуса [4]. Это можно объяснить усиленной секрецией инсулина и значительным резервированием питательных веществ перед отелом и лактацией [14]. Минимальное содержание глюкозы отмечено во 2-й опытной группе и составило 2,54 ммоль/л, что в среднем на 2,56 % ниже ее содержания, чем в контрольной и 1-й опытной. Это может быть вызвано выходом молочного сахара с молоком.

В целом в начале раздоя значительной разницы по морфологическим и биохимическим показателям крови коров между группами не было.

В середине раздоя в опытных группах было отмечено увеличение количества эритроцитов и уровня гемоглобина в крови по сравнению с началом раздоя: в 1-й опытной количество эритроцитов увеличилось на 9,36 %, уровень гемоглобина – на 10,97 %, во 2-й опытной – на 6,65 и 5,03 % соответственно. В контрольной группе эритроциты и гемоглобин остались на уровне периода раздоя. При использовании иммуномодулирующих препаратов иммунная система жизнеобеспечения животных в 1-й и 2-й опытной группах была несколько выше, по сравнению с контрольными животными, не потреблявшими в составе рациона иммуномодулирующих препаратов. Количество эритроцитов в 1-й опытной группе составило $7,13 \times 10^{12}/л$, что на 3,23 и 7,54 % выше, чем во 2-й опытной и контрольной группах соответственно. Уровень гемоглобина в 1-й опытной группе составил 116,67 г/л, что на 12,91 % достоверно ($P \leq 5$) составила 18,29 % в пользу 2-й опытной.

Содержание кальция и неорганического фосфора в середине раздоя во всех группах снизилось по сравнению с началом раздоя. В среднем доля снижения кальция по группам составила 2,39 %, неорганического фосфора – 34,39 %. Содержание кальция в контрольной группе – 2,59 ммоль/л, что больше чем в 1-й и 2-й опытных на 6,15 и 3,60 % соответственно. Уровень неорганического фосфора в контрольной группе составил 1,93 ммоль/л. В 1-й и во 2-й опытных группах данный показатель был также меньше, чем в контрольной на 3,76 и 2,12 % соответственно. Минималь-

ное содержание данных элементов свидетельствует об их расходе на образование молока, что еще раз подтверждает обратную корреляционную зависимость кальция и фосфора с молочной продуктивностью.

Щелочной резерв в середине раздоя по сравнению с началом увеличился в 1-й и во 2-й опытных группах – 14,35 и 7,90 %. В контрольной группе увеличение данного показателя составило 1,18 %. В 1-й опытной группе щелочной резерв был равен 597,67 мг%, что достоверно выше ($P < 0,01$) его уровня по сравнению с контрольной на 10,41 %. Разница между контрольной и 2-й опытной группами по данному показателю – 5,91% в пользу 2 опытной, однако между собой опытные группы различались на 4,25 % в пользу 1-й опытной. Снижение уровня глюкозы в середине раздоя составило: в контрольной группе – 1,56 %, в 1-й опытной – 7,44 %, во 2-й опытной – 5,39 %. При сравнении данного показателя между группами выявлено, что его содержание в контрольной 2,57 ммоль/л, это достоверно ($P \leq 0,01$) выше, чем в 1-й опытной на 6,20 %, а также на 6,64 % ($P < 0,05$) чем во 2-й опытной.

В середине раздоя достоверной разницы по показателям выявлено не было.

Таблица 2

*Морфологические и биохимические показатели крови коров
в течение периода раздоя ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)*

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Начало раздоя			
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	6,62 \pm 0,29	6,52 \pm 0,43	6,47 \pm 0,53
Гемоглобин, г/л	101,25 \pm 2,22	105,14 \pm 2,94	103,47 \pm 1,75
Цветной показатель	0,99 \pm 0,02	0,98 \pm 0,02	0,97 \pm 0,02
Кальций, ммоль/л	2,62 \pm 0,14	2,52 \pm 0,04	2,57 \pm 0,06
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,55 \pm 0,16	2,56 \pm 0,01	2,52 \pm 0,29
Щелочной резерв, мг%	535,00 \pm 20,26	522,67 \pm 36,08	531,33 \pm 32,94
Глюкоза, ммоль/л	2,61 \pm 0,20	2,60 \pm 0,11	2,54 \pm 0,13
Середина раздоя			
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	6,63 \pm 0,06	7,13 \pm 0,43	6,90 \pm 0,64
Гемоглобин, г/л	103,33 \pm 4,33	116,67 \pm 1,45*	108,67 \pm 1,86
Цветной показатель	0,82 \pm 0,04	1,03 \pm 0,04	0,97 \pm 0,04*
Кальций, ммоль/л	2,59 \pm 0,05	2,44 \pm 0,06	2,50 \pm 0,14
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,93 \pm 0,23	1,86 \pm 0,21	1,89 \pm 0,04
Щелочной резерв, мг%	541,33 \pm 14,85	597,67 \pm 6,33*	573,33 \pm 8,29
Глюкоза, ммоль/л	2,57 \pm 0,02	2,42 \pm 0,03**	2,41 \pm 0,04*
Конец раздоя			
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	6,77 \pm 0,18	6,48 \pm 0,15	6,78 \pm 0,38
Гемоглобин, г/л	95,35 \pm 2,24	97,57 \pm 1,54	99,65 \pm 5,43
Цветной показатель	0,92 \pm 0,03	0,98 \pm 0,02	0,96 \pm 0,01
Кальций, ммоль/л	2,45 \pm 0,16	2,28 \pm 0,09	2,36 \pm 0,05
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,81 \pm 0,09	1,72 \pm 0,01	1,75 \pm 0,05
Щелочной резерв, мг%	523,57 \pm 17,14	524,57 \pm 11,53	525,58 \pm 26,52
Глюкоза, ммоль/л	2,48 \pm 0,06	2,39 \pm 0,03	2,40 \pm 0,03

В заключительный период раздоя количество эритроцитов увеличилось лишь в контрольной группе на 2,27 %. В 1-й и во 2-й опытных группах их количество снизилось на 0,61 и 4,79 %. В целом количество эритроцитов в контрольной и 2-й

опытных группах не различалось, однако в 1-й опытной данный показатель был ниже на 4,55 %. Уровень гемоглобина снизился в контрольной группе на 6,19 %, в 1-й опытной – на 7,76 % и во 2-й опытной – на 3,83 %. Насыщенность эритроцитов гемоглобином во 2-й опытной группе составила 99,65 г/л, что больше данного показателя контрольной и 1-й опытной на 4,51 и 2,13 % соответственно. Несмотря на это, цветной показатель в среднем по трем группам составляет 0,95, что соответствует установленным нормам (0,7–1,1).

Содержание кальция и неорганического фосфора в конце раздоя снизилось. В контрольной и опытных группах процент снижения по кальцию в среднем составил 6,12, по уровню неорганического фосфора – 44,32. Наибольшее содержание отмечалось в контрольной группе – 2,45 ммоль/л, в 1-й опытной – 2,28 ммоль/л, во 2-й опытной – 2,36 ммоль/л. Содержание неорганического фосфора в контрольной группе составило 1,81 ммоль/л, что выше, чем в 1-й и 2-й опытных, на 5,23 и 3,43 % соответственно. Достоверной разницы по содержанию минеральных элементов в группах выявлено не было.

Уровень щелочного резерва во всех группах находился практически на одном уровне и в среднем составил 524,57 мг%. Однако по сравнению с периодом раздоя данный показатель в контрольной и во 2-й опытной группах снизился на 2,18 и 1,09 % соответственно. В 1-й опытной группе данный показатель увеличился на 0,36 % по сравнению с началом раздоя.

Уровень глюкозы к концу раздоя снизился по сравнению с его началом на 5,24 % в контрольной группе, на 8,79 % – в 1-й опытной и на 5,83% – во 2-й опытной группах. При сравнении уровня глюкозы между группами выявлено, что в 1-й и во 2-й опытных содержание данного показателя в среднем составило 2,40 ммоль/л. В контрольной группе данный показатель был выше, чем в 1-й и во 2-й опытных, на 3,33 %.

В заключительный период раздоя выявлено, что все показатели находились в пределах установленных норм и между группами существенно не различались.

Выводы и предложения производству. Таким образом, при комплексном использовании иммуномодулирующих препаратов в рационе отмечено положительное влияние на морфологический и биохимический состав крови.

Подводя общий итог работы, можно констатировать, что использование препаратов Гамавит и Экстракт элеутерококка в дозировке 60 и 15 мл соответственно является наиболее приемлемым для улучшения состава крови коров голштинской черно-пестрой породы немецкой селекции в условиях Зауралья.

Рекомендовано использование данных препаратов в соответствующей дозировке с целью дальнейшего увеличения молочной продуктивности и уровня воспроизводства.

Литература

1. Азаубаева Г. С. Картина крови у животных и птицы. Курган : Зауралье, 2004. 168 с.
2. Андреева Н. Л. Новые биологически активные вещества в ветеринарии / Н. Л. Андреева, В. Д. Соколов // Аграр. вестн. Урала. 2012. № 5. С. 23–24.
3. Грига О. Э. Динамика гомеостаза коров при послеродовом гнойно-катаральном эндометрите / О. Э. Грига, Е. А. Киц, Э. Н. Грига и др. // Сб. науч. тр. Всерос. науч.-ис. ин-та овцеводства и козоводства. 2013. Т. 2. № 6. С. 216–221.
4. Громыко Е. В. Оценка состояния организма коров методами биохимии // Экол. вестн. Северного Кавказа. 2005. № 2. С. 80–94.

5. Дегтярев В. П. Новая белковая кормовая смесь в рационах молочных коров / В. П. Дегтярев, Н. И. Торжков, Е. В. Кабанова и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 7. С. 27–28.

6. Догель А. С. Оптимизация кормления коров при интенсивном их использовании // Вестн. Алтайского гос. аграр. ун-та. 2013. № 2. С. 73–75.

7. Зобова Н. С. Морфологический состав и биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота при включении в рацион парааминобензойной кислоты / Н. С. Зобова, А. В. Шилов // Вестн. Ульяновской гос. с.-х. акад. 2013. № 3. С. 105–109.

Ковтуненко А. Ю. Биохимические параметры крови коров при адаптации к низким температурам // Современные проблемы науки и образования: электрон. науч. журн. 2012. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/106-7634>.

Мищенко А. В. Проблема патологии печени у высокопродуктивных коров / А. В. Мищенко, В. А. Мищенко, О. Ю. Черных // Ветеринария Кубани. 2014. № 2. С. 11–12.

8. Мусаев Ф. А. Влияние кормовой добавки Витасоль на обмен веществ и гематологические показатели у высокопродуктивных коров / Ф. А. Мусаев, Н. И. Торжков, Д. А. Благов // Фундаментальные исследования. 2014. № 9–12. С. 2718–2724.

9. Пристяжнюк О. Н. Профилактика родовых и послеродовых патологий препаратом Стимулятор эмбриональный / О. Н. Пристяжнюк, М. Х. Баймишев // Известия Самарской гос. с.-х. акад. 2014. № 1. С. 8–11.

10. Решетов В. Б. Статистические характеристики биохимических показателей крови лактирующих коров в связи с сезонами года / В. Б. Решетов, М. В. Сорокин, А. И. Денькина // Сб. науч. тр. Всерос. науч.-ис. ин-та овцеводства и козоводства. 2014. Т. 3. № 7. С. 243–247.

11. Санин А. В. Современные иммуномодуляторы для крупного рогатого скота / А. В. Санин, А. А. Виденина, А. В. Деева и др. // Ветеринария. 2012. № 11. С. 9–12.

12. Шамберев Ю. Н. Биохимические показатели крови у высокопродуктивных коров черно-пестрой породы / Ю. Н. Шамберев, М. М. Эртуев, И. П. Прохоров // Зоотехния. 1986. Вып. 4. С. 129–137.

УДК 619.616.98

А. Д. Алексеев,
аспирант,

О. Г. Петрова,

доктор ветеринарных наук, профессор

(Уральский государственный аграрный университет)

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНО-ТКАНЕВОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОРВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В двух сельскохозяйственных предприятиях Челябинской области, неблагополучных по инфекционному ринотрахеиту (ИРТ), вирусной диарее-болезни слизистых (ВД-БС), парагриппу типа 3 (ПГ-3), респираторно-синцитиальной инфекции,

провели иммунологические исследования с целью применения растительно-тканевого препарата. Исследовали коров-матерей, телят, рожденных от привитых коров в возрасте 15–30 дней до применения растительно-тканевого препарата и после его применения при вакцинации вакцинами «Тривак», «Комбовак». Животноводство Челябинской области находится в сложных экологических условиях. С учетом экологических особенностей ставилась задача изучить уровень естественной резистентности организма животных.

Нами было отмечено низкое содержание белка в сыворотке крови дойных коров ($7,31 \pm 0,24 - 5,40 \pm 0,61$) и снижение его концентрации в сыворотке крови телят ($7,04 \pm 0,11 - 5,58 \pm 0,11$) до применения иммуностимулятора. Снижение числа эритроцитов и концентрации гемоглобина в крови телят ($5,31 \pm 0,73 - 5,22 \pm 0,53$; $8,50 \pm 0,33 - 6,29 \pm 0,41$). Снижение концентрации гемоглобина в крови дойных коров ($9,82 \pm 0,13 - 6,86 \pm 0,13$) обуславливает интоксикацию организма животных независимо от возраста. У молодняка падение числа эритроцитов и концентрации гемоглобина в крови ведет к росту частоты случаев возникновения ОРВИ крупного рогатого скота. Повышение числа лейкоцитов в крови дойных коров ($7,60 \pm 0,86 - 10,37 \pm 0,82$) и телят ($7,85 \pm 1,16 - 7,98 \pm 1,46$) может быть следствием наличия у животных воспалительных процессов при ОРВИ крупного рогатого скота. Выраженная лейкопения характерна для острых септических процессов при вирусно-бактериальных инфекциях. Низкое содержание эозинофилов в крови коров ($1,70 \pm 0,59 - 1,70 \pm 0,48$) и телят ($11,40 \pm 0,54 - 5,00 \pm 1,12$) является следствием острых интоксикаций и инфекционных процессов в острой фазе.

Гипореактивный сдвиг нейтрофильного ядра влево у животных всех обследованных групп свойствен для болезней инфекционной этиологии, интоксикаций организма.

Выявленный моноцитоз характерен для болезней инфекционной этиологии, вакуолизация цитоплазмы лимфоцитов и наличие в ней включений свидетельствуют об интоксикации организма, об этом говорят и тельца Эрлих-Гейнца, обнаруживаемые на окрашенных препаратах крови (окраска по Романовскому – Гимза).

Состояние иммунодефицита разной степени тяжести свидетельствует о нарушении соотношения абсолютных чисел Т- и В-форм лимфоцитов. Исходя из величины данного показателя у животных, от которых были отобраны образцы крови, можно предполагать наличие болезней инфекционной этиологии.

Растительно-тканевый препарат после введения стимулирует достоверно повышение в крови количества гемоглобина у коров ($10,21 \pm 0,1 - 11,54 \pm 0,38$), у телят ($9,22 \pm 0,33 - 9,75 \pm 0,44$) по сравнению с количеством до его применения ($P < 0,05$), эритроцитов у коров ($7,99 \pm 0,2 - 8,12 \pm 0,22$), у телят ($5,95 \pm 0,15 - 6,84 \pm 0,32$) в сравнении с группой животных до его применения ($6,01 \pm 0,71 - 6,77 \pm 0,96$ и $5,33 \pm 0,71 - 5,42 \pm 0,53$) соответственно.

Количество общего белка в сыворотке крови у коров матерей и телят выше ($7,47 \pm 0,44 - 7,7 \pm 0,72$, $7,88 \pm 0,24 - 7,93 \pm 0,22$), ($P < 0,05$), чем перед применением растительно-тканевого препарата.

При этом сократилась заболеваемость телят ОРВИ с 35–25,2 % до 2,8–1,7 %. Сохранность повысилась на 20,6 %, а среднесуточный прирост массы тела на 14,8–16% соответственно ($P < 0,05$).

Имуностимулятор растительно-тканевого происхождения перед вакцинацией стимулирует увеличение в крови содержания Т-лимфоцитов ($50,02 \pm 1,82 - 59,4 \pm 1,04$ у коров, $42,03 \pm 0,75 - 49,9 \pm 2,9$ у телят) ($P < 0,05$), в сравнении с животными

до применения иммуностимулятора ($43,20 \pm 1,73 - 47,80 \pm 2,33$ у коров, $33,40 \pm 3,71 - 45,00 \pm 3,95$ у телят), В-лимфоцитов ($30,81 \pm 3,80 - 39,23 \pm 2,62$ у коров, $36,72 \pm 2,71 - 38,1 \pm 0,13$ у телят), у животных до применения иммуностимулятора ($30,82 \pm 4,27 - 38,44 \pm 2,41$ у коров, $36,20 \pm 3,02 - 36,71 \pm 3,71$ у телят).

Растительно-тканевый иммуномодулятор оказывает выраженное влияние на стимуляцию специфического иммунитета при вакцинации против ОРВИ крупного рогатого скота, повышая титры антител в сыворотке крови на $4-6 \log_2$ ($P < 0,05$) при вакцинации.

При вакцинации с растительно-тканевым препаратом в неблагополучных сельскохозяйственных предприятиях по ОРВИ протективная активность вакцин «Три-вак», «Комбовак» повышается на $15,6-14,2\%$ ($P < 0,05$).

Таким образом, испытанный нами растительно-тканевый иммуномодулятор повышает неспецифическую резистентность организма животных к ОРВИ крупного рогатого скота, стимулирует гуморальный и клеточный иммунитет, а при совместном применении повышает протективную активность вакцин.

Литература

1. Петрова О. Г. Острые респираторные вирусные инфекции крупного рогатого скота в Свердловской области / О. Г. Петрова, А. Г. Глозов, Н. И. Кушнир, М. Ф. Хаматов // Ветеринария. 2002. № 3. С. 17–22.

УДК 619:616-085.37:636.4

И. А. Алексеев,

доктор ветеринарных наук, профессор,
кафедры морфологии, акушерства и терапии,

М. А. Павлов,

аспирант,

Н. Н. Варламова,

аспирант

(Чувашская государственная сельскохозяйственная академия)

НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИММУНИТЕТ У ПОРОСЯТ В УСЛОВИЯХ СВИНОКОМПЛЕКСА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА «СПОРОБАКТЕРИН»

В последнее десятилетие возросло внимание исследователей к структурным компонентам и продуктам метаболизма пробиотических микроорганизмов. Данные изменения связаны с расширением представлений о биологической эффективности пробиотиков и обнаружении того факта, что структурные элементы клеток и их метаболиты оказываются не менее эффективными [2].

По данным Академии Микробиологии (США), применение пробиотиков может оказывать противoinфекционное, иммуномодуляторное воздействие на организм, повышать барьерные функции (физиологические механизмы, защищающие организм от воздействия окружающей среды, препятствующие проникновению в него бактерий, вирусов и вредных веществ), стимулировать моторику и экскреторную функцию кишечника [8].

При этом введенные с препаратами пробиотические штаммы взаимодействуют с сообществом бактерий кишечника, выделяют метаболиты, влияющие на активность неспецифического иммунитета, гормональной, пищеварительной систем организма [3, 7].

Среди пробиотических препаратов по эффективности можно выделить «Споробактерин», созданный научным объединением ООО «Бакорен» (г. Оренбург). В его состав входит взвесь живых бактерий штамма *Bacillus Subtilis* 534 (ЛД 50 – более 15 млрд живых бактерий). Препарат подавляет условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, дрожжеподобные грибы, сохраняет нормофлору, усиливает фагоцитоз лейкоцитов, иммуноглобулинов, стимулирует выработку эндогенного интерферона. Кроме того, уникальной способностью данного препарата является подавление развития кандид, стафилококков, кампилобактерий, в том числе антибиотикоустойчивых [1].

Представленные литературные данные подтверждают практическую значимость применения пробиотиков. В связи с этим **цель** работы – научное обоснование применения пробиотического препарата «Споробактерин» для активизации неспецифического иммунитета поросят. Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- испытать пробиотический препарат «Споробактерин» для повышения неспецифической резистентности организма поросят;
- в качестве компонентов неспецифической резистентности на фоне использования указанного пробиотика у поросят определять в сыворотке крови белковый спектр, бактерицидную активность, в плазме крови – лизоцимную активность, а в цельной крови – количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, фагоцитарную активность, лимфоциты с идентификацией Т- и В-лимфоцитов.

Материалы и методы исследований. Для проведения опыта в свиноматочнике свиноматочного комплекса ООО «СМАГ-АГРО» Чебоксарского района Чувашской Республики были сформированы по принципу аналогов две группы поросят породы йоркшир суточного возраста – контрольная и опытная, по 20 голов в каждой. Условия кормления и содержания животных были одинаковыми. Поросятам первой опытной группы с профилактической целью по одной дозе (0,2 мл), разведенной в 5 мл дистиллированной воды, во внутрь в течение 10 дней вводили «Споробактерин». Животным контрольной группы по аналогичной методике вводили 5 мл дистиллированной воды.

В ходе проведения опыта были использованы следующие методы исследований: клинико-физиологические – определяли у животных температуру тела, частоту пульса и дыхания общепринятыми в ветеринарии методами; зоогигиенические – измеряли в цехе лактирующих свиноматок температуру и относительную влажность воздуха комбинированным прибором «ТКА-ПКМ» (модель 42), скорость движения воздуха – термоанемометром «ТКА-ПКМ» (модель 50), содержание в воздухе диоксида углерода – по Гессу, концентрацию аммиака и сероводорода – универсальным газоанализатором. Поведенческие реакции у животных определяли методом ежедневных наблюдений. Также применялись гематологические методы – подсчет эритроцитов в крови животных осуществляли в счетной камере Горяева, уровень гемоглобина – гемометром Сали; биохимические – определяли в сыворотке крови уровень общего белка рефрактометром, белковые фракции – турбидиметрически; иммунологические – лизоцимную активность плазмы крови определяли с исполь-

зованием суточной культуры *M. Lisodeiticus*, фагоцитарную активность нейтрофилов – с применением суточной агаровой культуры *St. aureus*, бактерицидную активность сыворотки крови с использованием суточной агаровой культуры *E. Coli*; идентификацию Т- и В-лимфоцитов осуществляли в одном препарате методами Е-РОК, ЗС₃-РОК.

Результаты исследований и их анализ. Микроклиматический режим в исследуемом цехе лактирующих свиноматок с поросятами регулируется компьютерной автоматизированной системой, где основные параметры микроклимата в основном соответствовали зоогигиеническим требованиям, что позволяло проводить научно-производственный опыт. Так, температура воздуха в указанном помещении на уровне нахождения поросят варьировала в пределах $23,66 \pm 0,22$ °С, влажность воздуха – $70,87 \pm 1,31$ %, скорость движения воздуха – $0,19 \pm 0,01$ м/с, концентрация диоксида углерода – $0,20 \pm 0,01$ %, аммиака – $4,41 \pm 0,74$ мг/м³, сероводорода – $3,06 \pm 0,24$ мг/м³, пыли – $3,86 \pm 0,39$ мг/м³, микробная обсемененность – $42,34 \pm 1,66$ тыс. м. т./м³ воздуха.

На фоне использования пробиотического препарата «Споробактерин» температура тела у поросят опытной группы по сравнению с контрольными аналогами повышалась в среднем на 0,3 °С, количество дыхательных движений – на 8 в минуту и пульсовых ударов – на 6 в минуту. Однако при биометрической обработке эти цифровые величины оказались статистически недостоверными.

Из приведенных в таблице данных следует, что на фоне использования «Споробактерина» происходило достоверное возрастание в крови опытных животных по сравнению с контрольными аналогами количества эритроцитов на 5,18, лейкоцитов – на 2,94, гемоглобина – на 5,94 % ($P < 0,05$, $P < 0,01$). При применении данного пробиотика определенные изменения в сторону возрастания наблюдались также в содержании в сыворотке крови опытных поросят по сравнению с интактными животными количества общего белка, альбуминов и глобулинов. Так, достоверное увеличение уровней отмеченных показателей сыворотки крови у поросят опытной группы по отношению к контрольным аналогам характеризовалось 5,07, 5,51, 4,65% ($P < 0,01$, $P < 0,05$). На фоне применения пробиотика «Споробактерин» закономерных изменений со стороны альфа- и бета-глобулинов не наблюдалось. В то же время под воздействием данного препарата происходило заметное достоверное повышение в сыворотке крови у опытных поросят (табл.) по сравнению с интактными животными гамма-глобулиновой фракции белка, в среднем на 12,48 % ($P < 0,01$).

Изменение указанных компонентов крови, очевидно, является следствием активизации механизма неспецифической защиты организма поросят под воздействием пробиотика Споробактерина. Полученные результаты могут свидетельствовать также о возрастающем процессе синтеза белка и гамма-глобулинов под воздействием указанного пробиотического препарата [1, 6].

В начале опыта содержание Т-лимфоцитов в крови контрольных и опытных животных было идентичным. В результате применения «Споробактерина» наблюдалось заметное достоверное повышение их уровня в опытной группе поросят по отношению к контролю на 5,18 % ($P < 0,01$). По сравнению с интактными животными происходило аналогичное изменение в сыворотке крови опытных поросят и количества Т-лимфоцитов, рост уровня которых составил в среднем 4,53 % ($P < 0,05$).

Обсуждение результатов исследований. В настоящее время факт положительного физиологического и биологического действия пробиотиков в ветеринарной

медицине и животноводстве считается неоспоримым. Он установлен в многочисленных опытах на животных. Медицинский иммунобиологический препарат Споробактерин предназначен для профилактики и терапии острых кишечных инфекций, вызываемых возбудителями бактериальной природы, а также других заболеваний желудочно-кишечного тракта, сопровождающихся дисбактериозом, дисфункцией и интоксикацией. Однако этот препарат в ветеринарной медицине применяется нечасто, что можно объяснить недостаточной изученностью его на сельскохозяйственных животных. В то же время полученные нами данные в условиях крупного свиного комплекса и сведения других исследователей свидетельствуют о том, что применение данного пробиотика позволяет активизировать защитные механизмы неспецифического характера организма молодняка свиней. Об этом говорит достоверное повышение активности морфологических, биохимических, иммунологических показателей крови и сыворотки крови. Кроме того, высокая эффективность Споробактерина выгодно отличает его от других пробиотиков, что обусловлено рядом присущих этому препарату свойств, определяющих механизм его действия. Бактерии, входящие в его состав, продуцируют антибиотики, антибиотикоподобные вещества и ферменты, губительно действующие на патогенные бактерии и грибки, но не влияющие на нормофлору кишечника. Спектр действия Споробактерина по отношению к патогенным бактериям значительно шире, чем у других препаратов [4, 5].

Таблица

Динамика гематологических, биохимических, иммунологических показателей крови поросят на фоне применения «Споробактерина»

Показатель	Группа животных	
	контрольная	опытная
Эритроциты $\times 10^{12}$	6,40 \pm 0,05	6,68 \pm 0,07
Лейкоциты $\times 10^9$	12,23 \pm 0,06	12,59 \pm 0,09
Гемоглобин, г/л	91,32 \pm 4,12	96,75 \pm 4,55
Общий белок, г/л	63,90 \pm 1,29	67,14 \pm 1,66
Альбумины, г/л	30,84 \pm 0,24	32,54 \pm 0,29
Глобулины, г/л	33,06 \pm 0,36	34,60 \pm 0,42
в том числе альфа-глобулины, г/л	11,16 \pm 0,10	10,41 \pm 0,12
бета-глобулины, г/л	7,96 \pm 0,12	8,51 \pm 0,14
гамма-глобулины, г/л	13,94 \pm 0,14	15,68 \pm 0,18
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	36,72 \pm 0,42	38,63 \pm 0,48
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	62,91 \pm 1,04	66,41 \pm 1,33
Фагоцитарная активность крови, %	20,64 \pm 0,30	21,96 \pm 0,29
Т-лимфоциты, %	36,24 \pm 0,41	38,12 \pm 0,48
В-лимфоциты, %	16,32 \pm 0,17	17,06 \pm 0,19

Примечание: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Выводы.

1. Под действием Споробактерина у опытных поросят происходило повышение температуры на 0,3 °С, увеличение частоты пульса – на 6 колебаний в минуту, дыхательных

движений в среднем на 8 в минуту. Эти изменения находились в пределах физиологической нормы и не оказали негативного влияния на состояние здоровья поросят.

2. Использование Споробактерина позволило значительно активизировать защитные механизмы неспецифической резистентности в организме животных, об этом свидетельствует повышение уровня форменных элементов крови на 2,94–5,18% ($P < 0,05$, $P < 0,01$), Т- и В- лимфоцитов – на 5,18–4,53 % ($P < 0,01$), гемоглобина – на 5,94 %, фагоцитарной активности – на 6,39 % ($P < 0,01$) ($P < 0,01$), гамма-глобулинов – на 12,48 % ($P < 0,01$), лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови – на 5,20–5,56 % ($P < 0,01$).

Предложения производству. С целью активизации неспецифического иммунитета, профилактики болезней органов пищеварительной системы поросят рекомендуется применять пробиотический препарат Споробактерин жидкий один раз в сутки в дозе 0,2 мл в расчете на одну голову.

Литература

1. *Зинченко Е. В.* Иммунобиотики в ветеринарной практике: о механизме действия пробиотиков и иммунопробиотических препаратов при использовании их в ветеринарии / Е. В. Зинченко, А. А. Панин. Пушино, 2000.

2. *Мирошниченко О. Н.* Использование пробиотиков в животноводстве / О. Н. Мирошниченко, М. И. Подчалимов, И. Я. Пигорев // Вестн. Курской гос. с.-х. акад. 2008. № 3. С. 18–20.

3. *Некрасов Р. В.* Использование пробиотиков нового поколения в кормлении свиней / Р. В. Некрасов, М. П. Кирилов, Н. А. Ушакова // Проблемы биологии продуктивных животных. 2010. № 3. С. 64–69.

4. *Софронов В. Г.* Споробактерин и его влияние на физиологический, морфологический и биохимический статус поросят / В. Г. Софронов, А. С. Тобоев // Учен. зап. Казанской гос. акад. ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. Казань, 2014. Т. 217. С. 260–266.

5. *Федорова М. П.* Применение пробиотиков штамма *B. Subtilis* для получения здоровых поросят / М. П. Федорова, Н. П. Тарабулина, М. П. Нестеров // Зоотехния. 2011. № 2. С. 16–17.

6. *Шендеров Б. А.* Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома. М. : Дели принт, 2008.

7. *Stephenson S. J., Perego M.* Interaction surface of the spoOA response regulator with the SpoOE phosphatase // Molecular Microbiology. 2012. Vol. 44. № 6. P. 1455–1467.

8. *Walker R., Buckley M.* Probiotic microbes: the scientific basis : a report from the American Academy of Microbiology // Антибиотики и антимикробная терапия : сайт. URL : [http:// www.antibiotic.ru](http://www.antibiotic.ru).

Е. И. Алексеева,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

Т. Л. Лещук,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

(Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева)

АНАЛИЗ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ КОРОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ

Управление воспроизводством стада относится к наиболее важным аспектам при ведении хозяйств, так как оно определяет количество ежегодно получаемых телят. Успешное воспроизводство мясных коров зависит от ряда условий: организация кормления, состояние здоровья, генетического потенциала, условий окружающей среды.

Содержание неотелившихся коров может нанести убыток ферме. Если стельность коровы не наступает после повторного осеменения, то она является экономически невыгодной и представляет собой угрозу для рентабельности хозяйства. Межотельный период, коэффициент воспроизводительной способности – самые распространенные и точные критерии определения эффективности воспроизводства поголовья. Продолжительность стельности коров колеблется от 240 до 320 дней (в среднем – 285), межотельного периода – 365 и сервис-периода – 80 дней.

М. С. Лубошникова (2006), проведя исследования воспроизводительной способности герефордского скота в ООО «Варшавское» Челябинской области, установила, что возраст первой случки составляет 21 месяц, но телки могут достигать половой зрелости в 14–15 месяцев при живой массе 310–330 кг.

Цель нашей работы – изучение воспроизводительной способности нетелей и коров второго отела герефордской породы. Исследование проводилось в ООО «Луч» Варгашинского района Курганской области.

Результаты представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Показатели воспроизводительной способности нетелей (n = 13)

Показатель	$\bar{O} \pm S\bar{o}$	Cv, %
Живая масса при 1-м плодотворном осеменении, кг	338,7 ± 2,7	3
Возраст 1-го плодотворного осеменения, мес.	15,6 ± 0,4	9
Возраст 1-го плодотворного осеменения, дн.	468 ± 11	9
Период плодоношения, дн.	279 ± 2	3
Возраст 1-го отела, мес.	27,0 ± 0,4	6
Возраст 1-го отела, дн.	809 ± 13	6

Из табл. 1 видно, что живая масса телок при первом плодотворном осеменении составила 338,7 кг, возраст – 15,6 месяцев или 468 дней. Период плодоношения составил 279 дней, что чуть ниже нормы на 6 дней. Возраст первого отела – 27 месяцев или 809 дней.

Из табл. 2 следует, что живая масса при втором плодотворном осеменении составила 484,59 кг. Период плодоношения у коров во вторую стельность составил 284 дня. Сервис-период – 81 день. Межотельный период – 364 дня. Коэффициент воспроизводительной способности равнялся 1, что считается наилучшим вариантов в мясном скотоводстве. Индекс плодовитости в среднем составил 49,03 – это хорошее значение показателя, при этом 28,6 % коров имели индекс Дохи в пределах 46,8–47,8, что характеризует его как средний. Отбор коров по молочности является перспективным направлением совершенствования маточного поголовья мясного скота. Молочность коров в опыте составила 189,16 кг при среднем значении минимальных требований 175 кг.

Таблица 2

Показатели воспроизводительной способности коров после 2-го отела (n = 28)

Показатель	$\bar{O} \pm S\bar{o}$	Cv, %
Период плодоношения, дн.	284 ± 1	2
Сервис-период, дн.	81 ± 1	7
Межотельный период, дн.	364 ± 1	1
Живая масса при осеменении, кг	484,59 ± 2,84	3
Молочность, кг	189,16 ± 3,99	11
Коэффициент воспроизводительной способности	1,000 ± 0,002	1
Индекс плодовитости	49,03 ± 0,27	3

Таким образом, нетели и коровы герефордской породы характеризовались достаточно высокими показателями воспроизводительной способности, что экономически выгодно и способствует повышению рентабельности хозяйств.

УДК 636.018

Е. И. Алексеева,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

Т. Л. Лещук,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

(Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева)

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ

Зауральские фермеры все большее предпочтение отдают абердин-ангусской породе. Инициатором ввоза данной породы в Курганскую область из Австралии в 2008 г. стал зауральский предприниматель Валерий Шмаков. В настоящее время абердин-ангусский скот обретает заслуженную славу в Зауралье благодаря хорошим адаптационным способностям, и, как следствие, высокой продуктивности.

На сегодня практически нет данных по росту, развитию, интерьерным и экстерьерным показателям абердин-ангусского скота в Зауралье. **Цель** исследований – изучение и анализ основных показателей крови коров абердин-ангусской породы.

Работа выполнялась в ООО «Пшеничникова Т. А.» Кетовского района Курганской области. Забор крови проводили в утреннее время у коров абердин-ангусской породы второго отела по общепринятым методикам. Результаты приведены в таблице.

В крови у коров содержание эритроцитов находилось на уровне нижнего предела физиологической нормы – $5,78 \cdot 10^{12}/л$. Содержание лейкоцитов было в пределах нормы – $6,91 \cdot 10^9/л$. Значения ИКС эритроцитов и ИКС лейкоцитов составили 0,96 и 0,86 соответственно при норме 0,8–1,2. Содержание гемоглобина было достаточно высоким – 120,36 г/л при норме 99–129 г/л. Концентрация общего белка в сыворотке крови находится в пределах 72–86 г/л и изменяется лишь при глубоких нарушениях обмена веществ. В общем количестве белка альбумины занимают 40%; глобулины: α – около 17, β – около 13 и γ – около 30 %. Согласно исследованиям содержание общего белка составило 79,00 г/л, в том числе альбуминов – 42,36 %, глобулинов – 57,18 %, включая α -глобулины – 16,45 %, β -глобулины – 13,09 %, γ -глобулины – 28,55 %. АГК оказался выше нормы на 13,6 % в связи с тем, что содержание альбумина было чуть выше относительно содержания глобулина. Содержание глюкозы в крови коров было ниже уровня нижнего предела физиологической нормы на 1,8 %, возможно, это связано с тем, что забор крови проводился в утреннее время. Клеточный коэффициент крови составил 850, что ниже нормы на 15 %, это можно объяснить чуть низким содержанием эритроцитов в сравнении с содержанием лейкоцитов.

Таким образом, гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует об интенсивном протекании обменных процессов в организме коров абердин-ангусской породы.

Таблица

Гематологические показатели коров

Показатель	Коровы (n = 12)		Норма показателей крови для коров, нетелей, быков
	$\bar{O} \pm S\bar{o}$	$C_v, \%$	
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,78 \pm 0,20$	12	5–7
Лейкоциты, $10^9/л$	$6,91 \pm 0,32$	16	4,5–12,0
Гемоглобин, г/л	$120,36 \pm 2,49$	7	99–129
Общий белок, г/л	$79,00 \pm 1,30$	6	72–86
Альбумины, %	$42,36 \pm 1,04$	8	30–50
Глобулины, %	$57,18 \pm 2,12$	13	47–76
α	$16,45 \pm 1,00$	21	12–20
β	$13,09 \pm 0,66$	18	10–16
γ	$28,55 \pm 0,83$	10	25–40
Глюкоза, ммоль/л	$2,18 \pm 0,08$	13	2,22–3,33
АГК	$0,75 \pm 0,04$	17	0,648
ИКС эритроцитов	$0,96 \pm 0,03$	12	0,8–1,2
ИКС лейкоцитов	$0,86 \pm 0,04$	16	0,8–1,2
КК	850 ± 4	18	1000

Н. В. Андреева,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

С. В. Аскерова,

студент

(*Мичуринский государственный аграрный университет*)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ ЦЧР

Земляника является одной из основных ягодных культур. Ягоды ее пользуются неограниченным спросом у населения. Популярность земляники кроется в ее раннеспелости, скороплодности и урожайности. Высокая приспособляемость и пластичность позволяет выращивать ее в разных почвенно-климатических зонах, однако различные условия предъявляют самые разнообразные требования к сортам. В связи с изменением климата и усилением развития патогенов особую роль в ягодоводстве приобретает повышение уровня адаптивности сортов, а также регулярное и целенаправленное их обновление [1].

Цель настоящей работы – дать оценку экологической устойчивости и продуктивности сортов земляники в условиях Тамбовской области.

Задачи исследований:

- выявить потенциал экологической устойчивости сортов земляники к абиотическим и биотическим факторам среды;
- провести оценку сортов по компонентам продуктивности;
- определить экологически устойчивые сорта, перспективные для практического использования.

Объектами исследования служили сорта Редгонтлит, Зефир, Кама, Урожайная ЦГЛ. Исследования проводили в 2013–2014 гг. в соответствии с методиками по сортоизучению (Орел, 1999). Зимостойкость ягодных культур определяется генотипом сорта и находится в тесной зависимости от условий вегетационного периода. Степень подмерзания сортов различна и зависит от их происхождения, возраста растения, расположения цветоносов (выше, ниже листьев), сроков цветения.

За годы исследований степень подмерзания надземной части растений колебалась от 0 до 2 баллов. По результатам проведенного исследования установлено, что в зимние повреждения у сорта Зефир оценивались как средняя степень подмерзания (2 балла). Повреждения до 1 балла были отмечены у сорта Редгонтлит. Сорта Кама и Урожайная ЦГЛ перезимовали без повреждений.

Таким образом, в результате проведенных исследований к зимостойким отнесены сорта Кама, Урожайная ЦГЛ и Редгонтлит. Сорт Зефир обладает средней устойчивостью по признаку зимостойкости.

На продуктивность и адаптационные способности растений неблагоприятные биотические факторы окружающей среды оказывают значительное отрицательное влияние. Ягодные культуры подвержены ряду заболеваний, поражающих практически все наземные органы растения. Традиционный путь получения высококачественной товарной продукции, связанный с применением пестицидов, привел к ухудшению экологической обстановки, что способствовало снижению адаптивности и усилению поражаемости ягодных культур заболеваниями. Благоприятные ус-

ловия для развития болезней в сочетании с высоким уровнем накопления патогенов способствуют массовому развитию заболеваний в эпифитотийные годы.

Одной из наиболее вредоносных болезней, поражающих землянику, во всех районах возделывания культуры, а особенно в регионах с большим количеством осадков и умеренном климате, является серая гниль.

Оценку устойчивости сортов земляники к серой гнили проводили на естественном инфекционном фоне в 2012–2013 гг. Наиболее широкое распространение изучаемой болезни было отмечено в 2013 г. Умеренно теплая погода и обильное выпадение осадков в сочетании с высоким уровнем накопления патогена способствовали наибольшему развитию заболевания.

В группу высокоустойчивых или слабопоражаемых форм вошел сорт Урожайная ЦГЛ. Менее 10 % подгнивших ягод было отмечено у сортов Зефир и Редгонтлит. Потерей свыше 10 % урожая характеризовался сорт Кама.

Таким образом, в результате проведенных исследований определен потенциал устойчивости сортов земляники к серой гнили. Установлено, что наименьшие потери урожая отмечены у сорта Урожайная ЦГЛ (2,1–5,0 %), а наибольшие – у сорта Кама (свыше 10 %).

Потенциальная продуктивность земляничного куста состоит из трех компонентов. К ним относятся количество цветоносов, число плодов и средняя масса ягод по всем сборам [3].

Учет показателей продуктивности (количество цветоносов, завязей) растений свидетельствует о биологической неравноценности сортов и способности обеспечивать определенный уровень урожайности. Незначительные зимне-весенние подмерзания не очень повлияли на продуктивность растений.

Проведенные исследования показали, что сорта сформировали от 7 до 11 цветоносов на куст. Потенциально урожайными являются сорта, которые на второй год образуют 10 и более цветоносов на куст [2].

Лучшие показатели данного признака (10 и более цветоносов на куст) отмечены у сортов Кама и Редгонтлит. Сорта земляники Зефир и Урожайная ЦГЛ имели от 7 до 9 штук.

В зависимости от генотипа сорта земляники сформировали от 23 до 42 ягод на куст. Самым большим количеством ягод выделились сорта Кама и Редгонтлит. Средним показателем данного признака (от 30 до 50 ягод) характеризовался сорт Урожайная ЦГЛ. Менее 30 плодов на куст отмечено у сорта Зефир.

Масса ягоды является одним из важнейших показателей, так как во многом определяет продуктивность культуры, а также товарно-потребительские качества. Нами также проведены исследования по весовой оценке ягод сортов земляники. Установлено, что среди сортов земляники крупными ягодами (от 9 до 12 г) выделялся сорт Редгонтлит. В группу со средним размером плодов вошли сорта Урожайная ЦГЛ и Кама (от 6 до 9 г). Мелкими плодами отличался сорт земляники Зефир (от 3 до 6 г).

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что сорта земляники Редгонтлит и Кама сочетают на высоком уровне все три компонента продуктивности.

По комплексу хозяйственно-биологических признаков рекомендуются для широкого производственного испытания в условиях Черноземной полосы Российской Федерации сорта земляники Редгонтлит и Урожайная ЦГЛ, для любительского садоводства – сорта Кама и Зефир.

Литература

1. *Абызов В. В.* Сорта ягодных культур, устойчивые к неблагоприятным биотическим факторам / В. В. Абызов, А. С. Гляделкина, И. В. Лукьянчук // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы : сб. материалов IV Международ. науч.-практ. конф. Пенза : РИОПГСХА, 2007. С. 7–8.
2. *Айтжанова С. Д.* Продуктивность и урожайность земляники в условиях Брянской области / С. Д. Айтжанова, Н. В. Андропова // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве : материалы Международ. науч.-метод. конф. (Орел. 28–31 июля 2003 г.). Орел : ГНУ ВНИИиСПК, 2003. С. 3–5.
3. *Зубов А. А.* Генетические особенности и селекция земляники : метод. указания. Мичуринск, 1990.

УДК 633.521:631.527

Е. Л. Андроник,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
заведующая лабораторией селекции льна масличного,

М. Е. Маслинская,

кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник лаборатории селекции льна масличного
(РУП «Институт льна», Республика Беларусь),

Н. А. Дуктова,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
проректор по научной работе
(Белорусская государственная сельскохозяйственная академия)

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАСТЕНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ

Современная сельскохозяйственная наука вплотную подошла к такому рубежу, когда рост продуктивности растений и качества сельскохозяйственной продукции невозможен без внедрения новейших агроприемов и технологий. Дальнейший путь развития сельскохозяйственного производства состоит в максимальном использовании биологических резервов повышения продуктивности растений [1].

В современных направлениях селекции на повышенную продуктивность и создание сортов для биологического земледелия особое место занимают вопросы изменения архитектоники растения в сторону увеличения соотношения фотосинтетической поверхности, активно работающей на урожай, к поверхности всего растения. При этом встает вопрос разработки физиологических основ селекции и оценки целесообразности использования биологических особенностей культуры в качестве критериев для отбора на ранних этапах селекции, что, несомненно, актуально для такой культуры, как лен масличный.

Лен масличный – ценная продовольственная и техническая культура, которая в последние годы занимает все большие посевные площади и в некоторых странах становится основной в группе масличных культур [2–5]. Увеличение валовых сборов льняной продукции, улучшения ее качества намечено осуществлять за счет повышения урожайности путем внедрения в производство новых высокопродуктивных сортов, совершенствования технологии возделывания, уборки и переработки этой культуры.

Цель работы – изучить особенности анатомического строения льна масличного, установить вариабельность морфофизиологических параметров растения, оценить коррелятивность продуктивности и показателей качества с морфометрическими данными растения.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в РУП «Институт льна» и БГСХА. Коллекционный питомник изучения льна масличного, включающий 14 номеров, был высеян на делянках 1 м² в трехкратной повторности в соответствии с методическими указаниям по изучению коллекции льна [6]. В течение вегетационного периода осуществляли все необходимые мероприятия по защите питомника от болезней, вредителей и сорной растительности. Метеорологические условия в годы проведения исследований существенно различались между собой как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков, что способствовало более объективной оценке образцов по изучаемым показателям.

В течение вегетации проводили фенологические наблюдения с оценкой состояния посевов и фиксированием календарных дат всех фаз развития растений льна от полных всходов до наступления желтой спелости. При достижении желтой спелости осуществлялась уборка делянок вручную, после естественного подсыхания снопов – их обмолот, а затем очистка.

Учет элементов структуры урожайности льна определяли путем анализа пробного снопа из 25 стеблей в трех повторностях. Определяли общую и техническую длину стебля, массу стебля, количество коробочек, число семян и массу семян с растения, массу 1000 семян в граммах. Для анатомического анализа образцов по каждому из них отбирали 10 стеблей типичных по толщине, длине и цвету. Анатомия стеблей изучалась на их поперечных срезах.

Результаты исследований. Изучены взаимосвязи и структура корреляций основных хозяйственно значимых показателей. Так как погодные условия меняются год от года случайным образом, и ежегодная локация делянок в конкретном месте поля носит случайный характер, то испытание m коллекционных образцов в течении n лет можно рассматривать как испытание m генотипов n случайным образом выбранных условиях. Таким образом, усредняя данные по годам и используя средние для корреляционного анализа признаки, мы получаем более четкую картину взаимоотношенности изучаемых показателей.

В наибольшей степени урожайность сортов зависит от массы семян с растения ($r= 0,92$), а также количества коробочек (0,88) и семян (0,86) на растении. В селекции на урожайность льна масличного следует использовать в качестве критерия отбора признак «количество коробочек на растении», который наиболее прост и доступен в определении и имеет тесную корреляцию с менее доступными для визуальной оценки признаками продуктивности – количеством и массой семян с растения.

Содержание сухого вещества в растениях льна масличного увеличивалось по фазам развития. Максимум накопления сухих веществ наблюдается в фазу желтой спелости (39,2 %). Прирост сухой биомассы связан с темпами роста вегетативной части растения: до фазы быстрого роста нарастание биомассы было незначительным и составляло 13–14 % (+2,8 %), в период быстрого роста – цветения за счет интенсивного прироста листьев и роста стебля в высоту отмечалось повышение общего содержания сухих веществ в растении до 18–22 % (+3–6 %), дальнейшее повышение сухой биомассы связано с созреванием семян, опадением листьев и усыханием стебля, прирост сухого вещества в фазы зеленой и желтой спелости составил 8 и 12 % соответственно.

Величина фотосинтетического потенциала была наибольшей в фазы бутонизации – цветения: 4,53–4,50 млн·м²·дн./га. Самые низкие показатели ФП отмечены у сорта Айсберг, что связано с низкой относительно других сортов суммарной площадью его листового аппарата и изреженностью посева. В период созревания семян наибольшие величины ФП сохраняли сорта Салют (6,20 млн·м²·дн./га), Илим (5,82 млн·м²·дн./га) и *Balladi Toll* (5,08 млн·м²·дн./га). Эти же сорта отличались наибольшей урожайностью, что свидетельствует о целесообразности отбора в селекции генотипов, обладающих способностью к длительному функциональному сохранению фотосинтетического аппарата. Фотосинтетический потенциал тесно коррелирует со всеми фотосинтетическими параметрами. Принимая во внимание связь ФП с урожайностью (0,74), при индивидуальном отборе в селекции льна масличного следует уделять внимание хорошо облиственным формам, имеющим развитые, крупные листья. Чистая продуктивность фотосинтеза больше связана продуктивностью индивидуального растения (0,68) и имеет весьма слабый вклад в общую урожайность (0,32), что свидетельствует о нецелесообразности использования данного показателя в качестве критерия отбора в селекции на урожайность.

Анатомическое строение стебля льна масличного имеет ряд отличий от льна-долгунца. У льна масличного волокнистые пучки не имеют четких очертаний, элементарные волокна неправильной формы, часто многогранные, что объясняет большую устойчивость льна масличного к полеганию, но свидетельствует о формировании волокна низкого качества. Анатомическое строение стебля определяет морфометрические параметры растения. Количество и размер волокнистых пучков обуславливает облиственность растений (коэффициент корреляции – 0,91 и 0,73 соответственно) и их фотосинтетический потенциал (0,83 и 0,93).

Принимая во внимание сильную корреляционную связь степени развития хлоренхимы и основных фотосинтетических параметров растения (ИЛП – 0,71 и ФП – 0,81), на ранних этапах селекции на продуктивность следует отбирать формы, имеющие более развитую хлоренхиму.

В общую продуктивность растения больший вклад имеет развитие луба, нежели древесины. Характер развития элементарных волокон тесно связан с фотосинтетическими параметрами, поэтому в качестве критериев отбора продуктивных генотипов на ранних этапах селекции целесообразно использовать развитие элементов луба. В селекции на устойчивость к полеганию следует отбирать формы, имеющие толстый стебель с большим количеством волокнистых пучков, состоящих из тонких элементарных волокон с небольшим просветом. У сортов с хорошо развитой хлоренхимой развитие вегетативных органов выше, что в итоге приводит к более высокой урожайности, но и большей склонности к полеганию (–0,99).

Выводы. В результате исследования фундаментально обоснованы принципы селекции льна масличного, разработаны критерии отбора ценных генотипов на ранних этапах селекции, что в комплексе повысит результативность селекционной работы с культурой и обеспечит создание сортов с высокими показателями качества, продуктивности и устойчивости. Выявленные на основе изучения коллекции генетические источники полезных признаков и свойств включены в скрещивание.

Литература

1. Живетин В. В. Лен и его комплексное использование / В. В. Живетин, Л.Н.Гинзбург, О. Н. Ольшанская. М., 2002. 39 с.
2. Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси / под общ. ред. М. А. Кадырова. Минск : ИВЦ Минфина, 2005.
3. Отраслевая научно-техническая программа «Лен масличный» на 2012–2016 гг.
4. Результаты испытания сортов кормовых и технических культур на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2010–2012 годы / МСХП РБ, Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. Минск, 2012. С.139–164.
5. Зайцев В. Сеять лен выгодно. Выращивать лен правильно / В. Зайцев, Ю. Миронов // Ставропольская правда. 2000. 11 марта. С. 2–3.
6. Изучение коллекции льна (*Linum usitatissimum* L.) : метод. указания / авт.-сост. С. Н. Кутузова, А. Г. Питько. Л., 1988. 23 с.

УДК 633.174:631.55/56

А. Н. Асташов,
кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующий отделом кормопроизводства
и технологии приготовления кормов,
А. В. Ерохина,
младший научный сотрудник
(РосНИИСК «Россорго»)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СИЛОСА ИЗ САХАРНОГО СОРГО В СМЕСИ С АМАРАНТОМ

Для нормальной жизнедеятельности животным требуются корма с определенным соотношением протеина, жира, клетчатки, углеводов, минеральных солей. Корм из растений одного вида не обеспечивает сбалансированное кормление животных. Поэтому травосмеси, состоящие из нескольких видов культур, лучше балансируют рационы животных и обеспечивают их высокую продуктивность. Травосмеси поедаются животными более равномерно, и коэффициент поедаемости увеличивается на 10–35 % [1, 2].

Цель работы – разработка технологии приготовления высококачественного силоса из сорго сахарного в смеси с амарантом, обеспечивающей максимальную сохранность питательных веществ.

Для решения поставленной цели изучены следующие вопросы:

- химический состав зеленой массы и силоса из сорго сахарного в смеси самарантом;
- влияние различных соотношений сорго сахарного в смеси с амарантом на качественные показатели силоса, сохранность питательных веществ, изменение химического состава корма.

Для силосования сахарного сорго в смеси с амарантом были проведены лабораторные исследования в условиях отдела кормопроизводства и технологии приготовления кормов РосНИИСК «Россорго».

В образцах силоса определяли содержание аммиака, величину *pH*, количество молочной, уксусной, масляной кислот и их соотношение, сохранность сухого вещества и изменение химического состава при хранении.

В процессе исследований установлено (табл.), что самоконсервированный силос из амаранта после 90 дней хранения был очень низкого качества. Общее количество органических кислот в сухом веществе составило 2,40 %, при этом содержание молочной кислоты в общей сумме кислот – 42,6 %, уксусной – 24,1 %, масляной – 23,3 %.

Самоконсервированный силос из сорго сахарного по сравнению с силосом из зеленой массы амаранта был удовлетворительного качества. Сумма органических кислот была выше на 2,7 % и составила 5,1 %, при этом содержание молочной кислоты в общей сумме кислот – 56,6 %, уксусной – 37,4 %, масляной – 6,0 %.

Таблица

Содержание органических кислот в образцах силоса в абсолютно сухом веществе

Силос	<i>pH</i>	Содержание аммиака, мг%	Содержание кислот, %			Сумма кислот, %	Соотношение кислот, %		
			молочная	уксусная	масляная		молочная	уксусная	масляная
Силос из сорго сахарного	3,7	52,1	2,90	1,90	0,30	5,10	56,6	37,4	6,0
Силос из амаранта	4,9	111,4	1,06	0,84	0,59	2,49	42,6	34,1	23,3
Силос из сорго сахарного в смеси с амарантом в соотношении 3:1	4,1	27,4	2,52	1,08	–	3,61	70,2	29,8	–

Силос из амаранта в смеси с сорго сахарным в соотношении 1 : 3 был отличного качества. Уровень органических кислот составил 3,61 %, при этом содержание молочной кислоты в общей сумме кислот – 70,2 %, уксусной – 29,8 %.

Органолептическая оценка силоса показала, что силос из амаранта в смеси с сорго сахарным в соотношении 1 : 3 был высокого качества, имел приятный запах и хорошо сохранившуюся первоначальную структуру и цвет.

При силосовании сорго сахарного в смеси с амарантом в соотношении 3 : 1 величина *pH* снижается. Так, если перед закладкой она равнялась 5,8, то после 90 дней

хранения она достигла 4,1. Также установлено, что процесс накопления органических кислот и величина *pH* после 7 дней хранения становится стабильным в силосе из сорго сахарного в смеси с амарантом в соотношении 3 : 1.

В самоконсервированном силосе из зеленой массы амаранта потери сухого вещества достигли за три месяца хранения 24,0 %, тогда как в силосе из смеси сахарного сорго с амарантом в соотношении 3 : 1 потери были в 4,5 раза ниже и составили 5,0 %. Такие потери сухого вещества при самоконсервировании амаранта в монокультуре происходили в основном из-за недостаточного количества легкорастворимых углеводов и повышенного содержания белка.

Результаты исследований показали, что силосование сорго сахарного в смеси с амарантом в соотношении 3 : 1 является эффективным средством снижения потерь сухого вещества при созревании и хранении силоса.

В ходе проведенных исследований установлено, что при хранении самоконсервированного силоса из сорго сахарного, амаранта и сорго сахарного в смеси с амарантом в соотношении 3 : 1 потери протеина составили 9,6; 20,1; 5,6 % соответственно.

Таким образом, силосование сорго сахарного в смеси с амарантом в соотношении 3 : 1 способствует получению корма высокого качества с минимальными потерями сухого вещества (5,8 %), с благоприятным соотношением кислот брожения при отсутствии масляной кислоты.

Литература

1. *Кудашев И. Я.* Научные и практические основы производства, заготовки и использования кормов в рационах сельскохозяйственных животных в зоне среднего Поволжья : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Ставрополь, 2000.

2. *Офицеров Е. Н.* Химический состав растений амаранта как основа разработки направлений его использования / Е. Н. Офицеров, А. Н. Карасева, А. А. Лапин // Новые нетрадиционные растения и перспективы их практического использования : тез. II Междунар. симпозиума. М., 1997. Т. 1.

УДК 633.174:631.55/.56

А. Н. Асташов,

кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующий отделом кормопроизводства
и технологии приготовления кормов

Т. В. Родина,

старший научный сотрудник
(РосНИИСК «Россорго»)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЛИВИДОВЫХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ С ЦЕЛЮ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО КОРМА

Повышение продуктивности скота для стабилизации и дальнейшего развития животноводства во многом сдерживается недостаточным количеством и неудов-

летворительным качеством кормов. На современном этапе развития АПК наиболее перспективным и низкзатратным направлением в кормопроизводстве для повышения урожайности кормовых культур и улучшения их качества является возделывание многокомпонентных поливидовых посевов. Главная задача таких посевов – увеличение и стабилизация урожая зеленой и сухой биомассы по энергонасыщенности за счет злаковых культур и повышение качества корма путем увеличения содержания в нем протеина за счет бобового компонента [1, 2].

Дефицит кормового белка и энергии, составляющий в кормах 25–30 % от потребности, приводит к снижению продуктивности животных на 30–35 % и увеличивает затраты кормов на единицу животноводческой продукции в 1,5–2,0 раза. Бобовые травы богаты белком и кальцием, но бедны углеводами. Злаковые культуры богаты углеводами, но бедны протеином. Поэтому кормовые смеси, состоящие из бобовых и злаковых трав, лучше балансируют рационы животных и обеспечивают их высокую продуктивность. Силос из злаковых культур в чистом виде животными поедается хуже, чем бобово-злаковые смеси [2, 3].

Вопрос о продуктивности одновидовых и поливидовых посевов пайзы, могоара, чумизы с соей как важного источника заготовки и хранения силоса недостаточно изучен. В настоящее время в РосНИИСК «Россорго» ведется разработка технологии выращивания засухоустойчивых кормовых культур, которые необходимо оценить в поливидовых посевах с высокобелковыми кормовыми культурами.

Материал и методика исследований. В исследовании находятся районированные в Саратовской области сорта: пайза – Готика, могоар – Стоик, чумиза – Рубиновая, соя – Соер 4. Эти культуры, имеющие одинаковый вегетационный период, при совместных посевах обеспечили максимальный прирост биологической массы.

Почва опытного поля представлена южными черноземами с тяжелосуглинистым механическим составом. Пахотный слой почвы содержит 5–6 % гумуса; на 100 г почвы – нитратного азота – 3,0–4,5 мг, доступного фосфора – 3–4 мг, растворимого калия – 15–21 мг.

Агротехника выращивания – зональная: разработана научными учреждениями Нижнего Поволжья. Фенологические наблюдения и учеты вели согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Результаты исследований. Установлено, что продуктивность зеленой и сухой биомассы кормовых смесей сильно зависит от соотношения компонентов в смеси, метеорологических условий, складывающихся в период вегетации, агротехнических приемов возделывания и режимов использования (табл.).

Таблица

Продуктивность чистых и смешанных посевов кормовых культур, т/га

Варианты опыта	Зеленая масса	Сухая масса	Кормовые единицы	Сырой протеин	Сахар
Соя	18,8	5,8	4,2	1,30	0,38
Чумиза	21,2	7,1	5,0	0,86	0,58
Чумиза + соя	20,4	6,5	4,6	1,10	0,45
Пайза	23,5	6,8	4,8	0,98	0,71
Пайза + соя	21,4	6,9	4,9	1,13	0,62
Могоар	20,3	7,1	5,1	0,89	0,53
Могоар + соя	19,8	6,8	4,7	1,03	0,48

В проведенных исследованиях урожай зеленой массы в чистых посевах составил у пайзы – 23,5 т/га, чумизы – 21,2 т/га, могоара – 20,3 т/га, сои – 18,8 т/га.

Наибольший выход сырого протеина (1,30 и 1,13 т/га) отмечен при выращивании сои в чистом виде и в смеси с пайзой в соотношении 1 : 1.

Максимальный выход сахара был получен при выращивании пайзы в чистых посевах (0,71 т/га) и в смеси с соей (0,62 т/га).

Для силосования зеленой массы чумизы, пайзы, могоара в чистом виде и в смеси с соей были проведены лабораторные испытания. Качество силоса из чумизы, пайзы, могоара в чистом виде и в смеси с соей определяли в образцах кормов, отобранных из лабораторных сосудов через 7, 21, 60 и 90 дней хранения.

Из результатов химического анализа экспериментальных силосов мы видим, что максимальное содержание сухого вещества (31,8 %) у силоса из чумизы через 21 день хранения, заложенного в чистом виде, а в смесях максимальное количество сухого вещества было у могоара в смеси с соей (36,0 %) при всех четырех сроках хранения. Тем не менее, содержание протеина было у соевого силоса в чистом виде (12,0 %) и лишь незначительно ниже у силоса, приготовленного из сои в смеси с могоаром (11,8 %), через 7 дней хранения. Максимальное содержание жира было также у силосов после 7 дней хранения, у могоара в чистом виде (2,88 %) и у могоара в смеси с соей (2,66 %). Наибольшее содержание сахара было у силоса, приготовленного из чумизы в чистом виде (1,87 %) и чумизы в смеси с соей (1,74 %), также после 7 дней хранения. Содержание каротина в опытных силосах незначительно снижалось с увеличением срока хранения, а содержание кальция в силосах с увеличением срока хранения возрастало, например: у могоара через 7 дней – 2,0 %; 60 дней – 2,64 %; 90 дней – 2,79 %. *pH* силоса, содержание азота и фосфора незначительно колебалось по срокам хранения, а содержание клетчатки увеличивалось с увеличением сроков хранения.

Выводы. Анализируя химический состав силоса из исследуемых кормовых культур, мы видим, что эффективнее всего выращивать кормовые смеси из злаковых и высокобелковых кормовых культур, чтобы стабилизировать сахаро-протеиновое соотношение корма и тем самым увеличить реализацию генетического потенциала сельскохозяйственных животных.

Литература

1. Агаджянян Г. А. Интенсивное кормопроизводство. М., 1978.
2. Косолапов В. М. Кормопроизводство – стратегическое направление в обеспечении продовольственной безопасности России. Теория и практика / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Л. С. Трофимова. М., 2009.
3. Лупашку М. Ф. Смешанные посевы кормовых культур. М., 1965.

Б. Г. Ахияров,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры растениеводства, кормопроизводства и плодородия
(*Башкирский государственный аграрный университет*)

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ ПРИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Важное место среди овощных растений открытого грунта занимает столовая свекла, которая ценится за вкусовые качества и целебные свойства. Для получения стабильных урожаев корнеплодов надлежащего качества необходимо размещать посевы столовой свеклы на плодородных почвах.

Для выращивания столовой свеклы наиболее благоприятны хорошо окультуренные супесчаные и суглинистые черноземные почвы, слабокислые или нейтральные, с залеганием грунтовых вод не ближе 60 см. Свекла может формировать высокие урожаи и на тяжелых глинистых почвах, но при условии внесения навоза, минеральных удобрений и извести. При возделывании свеклы на пойменных почвах, как правило, используют прирусловую часть поймы и в меньшей степени центральную часть поймы, которая имеет почвы с тяжелым гранулометрическим составом. На малоплодородных почвах свекла резко снижает урожайность, товарность и ухудшает пищевые качества. Высокая требовательность к влаге и питательным веществам, медленный рост в начале вегетации и вследствие этого слабая конкурентная способность столовой свеклы по отношению к сорнякам обуславливают необходимость размещения этих культур на чистых от сорняков полях [1, 2].

Наиболее полно требованиям столовой свеклы отвечают поля правильной конфигурации с глубоким пахотным слоем и ровным рельефом. Не следует размещать столовую свеклу на участках с уклоном более 3 градусов, так как при этом снижается качество работы сельскохозяйственных машин, особенно почвообрабатывающих и посевных агрегатов, а следовательно, урожайность культуры.

Большое разнообразие почвенно-климатических условий требует построения севооборотов с учетом экономической целесообразности. Недопустимы повторные и бессменные посевы столовой свеклы, которые приводят к истощению почвы, значительному увеличению токсической микрофлоры в ней, росту пораженности столовой свеклы корнеедом, корневыми гнилями и другими болезнями. При этом размножаются опасные вредители свеклы – корневая тля и свекловичная нематода. Поэтому возврат свеклы на прежнее место может допускаться не ранее, чем через 3–4 года [3].

Комплекс агротехнических, химических, мелиоративных и других мероприятий, направленных на повышение плодородия почвы, урожайности сельскохозяйственных культур при одновременном росте производительности труда, наиболее эффективен при соблюдении научно обоснованных севооборотов, отвечающих почвенно-климатическим условиям и специализации хозяйств.

Правильное чередование различных в биологическом отношении культур позволяет рационально использовать почвенное плодородие и особенно влагу из раз-

ноглубинных слоев почвы, эффективно бороться с сорняками, вредителями и болезнями растений, тем самым способствовать повышению культуры земледелия, уменьшению расхода пестицидов и сохранению окружающей среды от вредного их воздействия.

При выращивании экологически чистых корнеплодов столовой свеклы особое внимание должно быть обращено на севообороты как систему рационального использования земли с научно обоснованным соотношением площади посева, правильным чередованием культур и комплексом мер по поддержанию и повышению плодородия почв. Севооборот позволяет повысить урожайность на 10–15%, улучшить качество продукции, снизить засоренность полей, ущерб от поражения растений болезнями [4].

Агрономической основой построения рациональных севооборотов является правильный подбор предшественников с учетом их прямого и аккумулятивного действия на последующие культуры. Ценность предшественников определяется в основном их биологическими особенностями и спецификой принятой для данной зоны агротехники. Культуры, входящие в севооборот и выращиваемые на высоком агрофоне, оставляют после себя неодинаковое количество корневых и послеуборочных остатков, по-разному влияют на водопрочность структурных почвенных агрегатов, режим питания, засоренность посевов, на распространение болезней и вредителей.

Растительные остатки способствуют частичному восстановлению запасов органического вещества в почве, повышают ее биологическую активность, служат источником пополнения биологическим азотом и зольными элементами, необходимыми для растений.

Накопление растительных остатков в севообороте определяется в первую очередь составом культур, затем их чередованием и уровнями урожайности. Наибольшее количество растительных остатков в почве, преимущественно в виде корней (70–90 %), оставляют: бобово-злаковые смеси многолетних трав, вико-овсяная смесь [5].

Чрезмерная насыщенность севооборотов ведущими культурами (капуста, морковь, свекла) или даже длительное выращивание этих культур на одном и том же месте в большинстве случаев вызывает резкое снижение продуктивности растений и усиливает их поражение болезнями. Повторные посеы свеклы вызывают снижение урожайности корнеплодов на 20–25 %, при этом в три раза возрастает поражение растений болезнями. Корни свеклы выделяют токсические вещества – колины, угнетающие рост растений при повторном посеве.

Многолетние и однолетние травы обогащают почву гумусом, биологическим азотом, способствуют улучшению ее водопрочной структуры, замедляют минерализацию органического вещества в почве, снижают поражение растений болезнями. Чем раньше предшественник освободит поле, тем больше возможностей создать для последующей культуры более чистый от сорняков участок, более богатый питательными веществами, поэтому такие культуры, как редис, лук, огурец, однолетние травы, не говоря даже о чистом паре, как правило, хорошие предшественники [6].

Столовую свеклу размещают в севообороте второй и третьей культурой после трав или после растений, под которые вносились органические удобрения [7, 8]. Лучшими предшественниками столовой свеклы являются картофель, культуры семейства бобовых, семейства тыквенных (огурец, тыква, кабачок), томат.

Столовая свекла урожай формирует в почве, поэтому она предъявляет высокие требования к качеству ее обработки. Система обработки должна быть направлена на накопление и сохранение влаги, выравнивание поверхности поля, очистку поля от сорняков и заделку пожнивных остатков и удобрений. Обработкой почвы необходимо создать достаточно рыхлый слой, облегчающий развитие корнеплода. В процессе роста корнеплод перемещает почву, и при ее высокой плотности энергетические затраты корнеплодами на эту работу увеличиваются в несколько раз. Наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности и продуктивности растений столовой свеклы складываются при плотности почвы 1,0–1,1 г/см³.

При правильном размещении посевов столовой свеклы в условиях Республики Башкортостан и рациональном использовании плодородия почвы можно получать урожай корнеплодов в пределах 25–52 т/га.

Литература

1. Овощеводство в Башкортостане / Р. Р. Исмагилов, Р. Г. Зарипов, М. Х. Уразлин, Б. Г. Ахияров, Д. А. Костылев, А. М. Мухаметшин, А. Ш. Юсупов / МСХ РФ, Башкирский государственный аграрный университет. Уфа, 2009. 128 с.
2. Ахияров Б. Г. Урожайность и качество корнеплодов сортов столовой свеклы в зависимости от площади питания в условиях лесостепи Республики Башкортостан : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Тюмень, 2008. 20 с.
3. Ахияров Б. Г. Урожайность и качество корнеплодов сортов столовой свеклы в зависимости от площади питания в условиях лесостепи Республики Башкортостан : дис. ... канд. с.-х. наук. Уфа, 2008.
4. Дюрюгин И. П. Питание и удобрения овощных и плодовых культур / И. П. Дюрюгин, А. Н. Кулюгин. М. : Изд-во МСХА, 1998. 324 с.
5. Нурмухаметов Н. М. Стимуляция биологической активности почв различными биопрепаратами / Н. М. Нурмухаметов, Б. Г. Ахияров // Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (к XIII междунар. спец. выставке «АГРО-2003»). Уфа, 2003. С. 175–176.
6. Исмагилов Р. Р. Урожайность и качество отечественных и зарубежных сортов и гибридов столовой свеклы / Р. Р. Исмагилов, Б. Г. Ахияров // Аграр. вестн. Урала. 2009. № 11. С. 53–54.
7. Ахияров Б. Г. Рациональное использование плодородия почвы при технологии возделывания столовой свеклы / Б. Г. Ахияров, Р. Р. Исмагилов, Ф. Р. Исламов // Земельная реформа и эффективность использования земли в аграрной сфере экономики : сб. Всерос. науч.-практ. конф. Уфа : Башкирский ГАУ, 2014. С. 289–293.
8. Гайсин В. Ф. Воспроизводство экономичного плодородия деградированного чернозема выщелоченного приемами химической мелиорации / В. Ф. Гайсин, Р. А. Акбиров, Б. Г. Ахияров / сб. Всерос. науч.-практ. конф. Уфа : Башкирский ГАУ, 2014. С. 293–296.

Л. М. Ахиярова,
кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник,

Л. Ф. Гайсина,
аспирант

(Башкирский государственный аграрный университет)

КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Продуктивность животноводства во многом зависит от обеспеченности высококачественными кормами. Зерно – основной источник высокоэнергетических кормов растительного происхождения.

Озимая рожь имеет ряд преимуществ перед другими зерновыми культурами. Главные из них экологическая пластичность и нетребовательность к условиям произрастания. Она успешно произрастает и формирует высокую урожайность на обширной территории со сравнительно низкой обеспеченностью природными ресурсами и неблагоприятными факторами роста и развития озимых зерновых культур. Несет большое значение как культура, отличающаяся высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, благодаря этому страхующая производителей зерна от рисков при неблагоприятно складывающихся погодных условиях. В севообороте после посевов ржи выше биологическая активность и дыхание почвы, больше полезных микроорганизмов, поэтому она считается хорошим предшественником для многих культур. Возделывание озимой ржи позволяет разгрузить пиковые нагрузки на машинно-тракторный парк и рабочие силы хозяйства и тем самым сократить затраты.

Считается, что зерно ржи по питательной и энергетической ценности, содержанию биологически активных веществ – ценный концентрированный корм для сельскохозяйственных животных [2].

Использование для кормления сельскохозяйственных животных низкобелкового зерна влечет повышенный расход кормов на создание единицы животноводческой продукции. По нормам кормления нужно, чтобы на каждую кормовую единицу приходилось не менее 100 г переваримого белка. Учитывая, что переваримость белков зерна в среднем составляет 70–90 %, для устранения дефицита кормового белка в зерне должно содержаться 14–15 % белковых веществ [14].

По общей питательной ценности зерно ржи практически не уступает другим видам фуражного зерна. От пшеницы, ячменя и других зерновых культур отличается сравнительно большим содержанием в зерне водо- и солерастворимых белков (альбумины, глобулины), которые имеют повышенное содержание незаменимой аминокислоты лизина. Поэтому считают, что белок ржи обладает большей биологической ценностью, чем белок пшеницы и других зерновых культур. Лизин в организме животных участвует в синтезе тканевых белков, способствует образованию протеина, росту и развитию костной системы, а также инициирует деление клеток, входит в состав ферментов, что во многом повышает переваримость кормов [13].

По данным С. Н. Хохина [15], в 1 кг зерна ржи содержится лизина 4,3 г, пшеницы – 3,9, ячменя – 4,1 и овса – 3,6 г. Лизин не может синтезироваться в организме животных и должен поступать с кормами. Белка содержится в среднем 13,4 % [13].

Зерно ржи содержит около 70 % безазотистых экстрактивных веществ и примерно по 2 % клетчатки, жира и золы. По концентрации энергии зерно озимой ржи превосходит овес (более 13 МДж). Углеводы являются одним из основных источников энергии, образующейся в результате обмена веществ организма. Наибольшее значение в питании животных имеют крахмал и сахара, которые преобладают в составе безазотистых экстрактивных веществ (сюда также входят органические кислоты, пектиновые вещества, часть гемицеллюлоз и другие вещества) [12, 15]. Они не только выступают питательными веществами для животного, но и служат пищей для населяющих преджелудки жвачных микроорганизмов и используются ими для синтеза бактериального белка [12]. Наибольшее содержание БЭВ в зерне ржи – 672 г/кг зерна, в пшенице – 642, в ячмене 638, в овсе – 573 г/кг зерна [15].

Жиры обладают высокой энергетической ценностью: 1 г жира при окислении в организме дает 37,7 кДж энергии. Поэтому жир в кормах – источник энергии для животных. Жиры обеспечивают в среднем 33 % суточной энергоценности рациона. По общему содержанию жира зерно ржи мало отличается от других зерновых культур, за исключением овса (пшеница – 15,0 г, рожь – 19,0 г, ячмень – 22,0 г, овес – 40,0 г в 1 кг зерна [13].

Однако рекомендуется вводить зерно ржи в рацион кормления крупного рогатого скота не более 20 %, свиней – 10 %. Это связано со сравнительно низкой усвояемостью животными питательных веществ зерна ржи вследствие содержания в нем основных антипитательных веществ – пентозанов [11, 16].

Пентозаны – полисахариды, состоящие из остатков моносахаров (пентоз). Это сложные углеводы (полисахариды 2-го порядка), которые относятся к трудноусвояемым животными углеводам [15]. Их разделяют на водорастворимые и нерастворимые. Водорастворимые пентозаны, содержащиеся в зерне ржи, снижают переваримость корма и, как следствие, прирост и продуктивность животных, особенно птицы. Зерно ржи отличается высоким содержанием водорастворимых пентозанов по сравнению с другими видами зерна, в связи с чем имеют большое значение при использовании на корм животным [9, 11].

На содержание водорастворимых пентозанов влияет множество факторов, один из которых – условия произрастания [3, 4, 7]. До настоящего времени не проводились целенаправленных исследований по изучению изменчивости качества зерна в зависимости от условий произрастания. С целью выявления кормовых свойств зерна озимой ржи, выращенной в разных почвенно-климатических условиях (зонах) Республики Башкортостан, нами была проведена сравнительная оценка качественных показателей зерна озимой ржи сорта Чулпан 7, включенного в государственный реестр селекционных достижений.

Анализ качества зерна проводили в лаборатории биохимического анализа и биотехнологии Башкирского ГАУ. Крахмал выявляли поляриметрическим методом, содержание сырой клетчатки – определением массы остатка после удаления из продукта кислотощелочерастворимых веществ, зольность – сжиганием образца с последующим определением массы несгораемого остатка, сырой протеин рассчитали умножением показателя азота на соответствующий коэффициент для зерна ржи, содержание фосфора – ванадно-молибдатным методом, калия – пламенно-фотометрическим методом, кальция – трилонометрическим методом с флуорексаном, водорастворимых пентозанов – орцинол-хлоридным методом по *Albaum* и *Umbreit* модифицированным *Hashimoto* [17], кинематическую вязкость водного экстракта зерна – вискозиметром ВПЖ-1 [5].

Содержание белка в зерне служит одним из основных показателей его питательной ценности: чем больше белка, тем выше кормовые качества зерна ржи [6]. Наши исследования показали, что по показателю «белок» выделилось зерно ржи, выращенное в условиях предуральской зоны, с его содержанием 12,39 %, что незначительно ниже оптимальных значений, рекомендуемых для кормов, указанных ранее. Значительно низкое содержание белка в зерне, выращенном в северной и северо-восточной зонах Республики (соответственно 8,69 %). Среднее положение занимает зерно, выращенное в условиях южной и северо-восточной зон Республики – 9,12–9,22 % соответственно (см. табл.).

Крахмал как один из показателей источников энергии относится к легкоусвояемым углеводам для животных. По нашим результатам содержание крахмала в зерне, выращенном в разных почвенно-климатических условиях, отличается незначительно и изменяется от 57,00 % (северная зона) до 62,15 % (северо-восточная зона), что сравнительно выше средних значений содержания крахмала в зерне ржи – 52 % [15].

Среднее содержание клетчатки в зерне ржи 2,1 %, что существенно ниже, чем у ячменя и овса (4,9 и 9,7 % соответственно). Клетчатка не разрушается ферментами пищеварительного тракта, и то ее количество, которое в период нахождения пищевых масс в рубце не подверглось воздействию микроорганизмов, в дальнейшем не используется животными и выделяется в виде непереваренных остатков с калом. Избыточное содержание клетчатки в рационе снижает переваримость и эффективность использования животными питательных веществ. Однако она необходима как фактор, нормализующий пищеварение в рубце [12]. Содержание клетчатки в анализированном зерне изменялось от 1,92 % (северо-восточная зона) до 2,08 % (южная зона), что близко к среднему значению – 2,1 %.

В питании сельскохозяйственных животных минеральные вещества играют большую роль в процессах обмена веществ, происходящих в организме. По нашим результатам содержание минеральных веществ в зерне, выращенном в разных почвенно-климатических зонах, отличается незначительно.

Содержание водорастворимых пентозанов как основной показатель кормового качества зерна озимой ржи изменяется от 2,72 % (северная зона) до 3,26 % (предуральская зона). Разница в содержании пентозанов в зерне по зонам составила в 1,2 раз (20 %). Показатель «вязкость водного экстракта» зерна изменяется в значительных пределах (16,12 – 44,80 сСт) и показал существенную разницу – в 2,8 раз. В свою очередь содержание пентозанов тесно коррелирует с вязкостью водного экстракта зерна, поэтому данный показатель рекомендуется для оценки содержания пентозанов [1, 2, 5, 7, 11].

Таким образом, результаты исследования показывают, что содержание водорастворимых пентозанов и вязкость водного экстракта в зерне, выращенном в разных почвенно-климатических условиях в пределах Республики Башкортостан, несут изменчивый характер и имеет свою ценность по питательности. Следовательно, в зонах, где зерно озимой ржи формируется с оптимальными показателями кормового качества (т. е. с низким содержанием пентозанов), допустимо повышение норм введения в рационы кормления сельскохозяйственных животных.

Повысить кормовые качества зерна ржи можно экструдированием, микронизацией, экспандированием, обработкой электроактивированными растворами, осоложиванием и обработкой ферментами, но эти приемы являются дорогостоящими [8].

Показатели кормового качества зерна озимой ржи, 2014 г.

Показатель	Почвенно-климатическая зона			
	северная	северо-восточная	южная	предуральская
Белок, %	8,69	9,12	9,22	12,39
Крахмал, %	57,00	62,15	57,60	58,06
Клетчатка, %	1,95	1,92	2,08	2,02
Вязкость водного экстракта, сСт	16,12	21,09	31,00	44,80
Содержание водорастворимых пентозанов, %	2,72	2,90	3,00	3,26
Фосфор, %	0,305	0,224	0,299	0,244
Калий, %	0,444	0,461	0,398	0,412
Кальций, %	0,056	0,069	0,074	0,068

Литература

- 1) Ахиярова Л. М. Формирование кормовых свойств зерна сортов озимой ржи : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Ижевск, 2008.
- 2) Ахиярова Л. М. Формирование кормовых свойств зерна сортов озимой ржи : дис. ... канд. с.-х. наук. Уфа, 2008.
- 3) Ахиярова Л. М. Формирование урожая и качество зерна сортов озимой ржи в условиях лесостепи Республики Башкортостан // Материалы Всерос. науч.-практ. конф., посв. 85-летию со дня рождения известного ученого-растениевода и организатора науки Бахтизина Назифа Раяновича (1927–2007 гг.). Уфа, 2013. С. 46–50.
- 4) Галикеев А. Г. Генотип и внешние условия, влияющие на качество зерна озимой ржи / А. Г. Галикеев, Л. М. Ахиярова // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXII Междунар. спец. выставки «АгроКомплекс-2012». Уфа, 2012. С. 47–50.
- 5) Гончаренко А. А. Оценка хлебопекарных качеств зерна озимой ржи по вязкости водного экстракта / А. А. Гончаренко, Р. Р. Исмагилов, Н. С. Беркутова, Т. Н. Ванюшина, Д. С. Аюпов // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. 2005. № 1. С. 6–8.
- 6) Илюхина Л. А. Использование ржи в комбикормах для дойных коров с продуктивностью более 4 тыс. кг молока в год / Л. А. Илюхина, С. В. Кумарин // Достижения науки и техники АПК. 1995. № 2–3. С. 28–29.
- 7) Исмагилов Р. Р. Качество и технология производства продовольственного зерна озимой ржи / Р. Р. Исмагилов, Р. Б. Нурлыгаянов, Т. Н. Ванюшина. М. : Агри-Пресс, 2001. 224 с.
- 8) Исмагилов Р. Р. Технологические приемы повышения кормовых свойств зерна озимой ржи / Р. Р. Исмагилов, Л. М. Ахиярова // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. в рамках XVII Междунар. спец. выставки «АгроКомплекс-2007». Уфа, 2007. С. 29–31.
- 9) Исмагилов Р. Р. Требования к кормовому качеству зерна озимой ржи / Р. Р. Исмагилов, Л. М. Ахиярова // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. в рамках XIX Междунар. спец. выставки «Агрокомплекс-2009». Уфа, 2009. С. 136–138.
- 10) Исмагилов Р. Р. Качество зерна сортов озимой ржи в процессе хранения / Р. Р. Исмагилов, Л. М. Ахиярова, Б. Г. Ахияров // Аграр. вестн. Урала. 2011. № 3. С. 63.

11) *Исмагилов Р. Р.* Кормовые качества зерна озимой ржи / Р. Р. Исмагилов, Л. М. Ахиярова. Уфа : Гилем, 2012. 116 с.

12) *Калашников А. П.* Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов, Н. Г. Первов ; под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. 3-е изд., перераб. и доп. М., 2003. 456 с.

13) *Культурная флора СССР* / В. Д. Кобылянский, А. Е. Корзун, А. Г. Катерова, Н. С. Лапиков, О. В. Солодухина ; под ред. В.Д. Кобылянского. Л. : Агропромиздат, 1989. Т. II. Ч. 1 : Рожь. 368 с.

14) *Третьяков Н. Н.* Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н. Н. Третьяков, Е. И. Кошкин, Н. М. Макрушин, Н. Н. Новиков ; под ред. Н. Н. Третьякова. 2-е изд. М. : Колос, 2005. 656 с.

15) *Хохрин С. Н.* Кормление сельскохозяйственных животных. М. : Колос, 2004. 692 с.

16) *Rakowska M.* Pentosans in rye // *Vortr. Pflanzenzuchtung*. 1996. № 35. P. 254.

17) *Hashimoto S.* Cereal pentosans: Their ensimatin and significance. I. Pentosans in wheat and milled wheat products / S. Hashimoto, M.D. Shogren, Y. Pomeranz // *Cereal Chem*. 1987. Vol. 64. P. 30.

УДК 633.13:631.582:631.526.32:631.559(470.53)

Н. В. Ашихмин,
аспирант кафедры растениеводства,

Н. Н. Яркова,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

С. Л. Елисеев,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

(*Пермская государственная сельскохозяйственная академия
им. академика Д. Н. Прянишникова*)

РЕАКЦИЯ СОРТОВ ОВСА НА НОРМУ ВЫСЕВА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Сорт – это основа производства любой растительной продукции, он является одним из ведущих факторов повышения урожайности, на долю которого приходится свыше 40 % ее прироста [4]. Раскрытие потенциала продуктивности сорта возложено на технологию возделывания. Технология возделывания овса, в основном разработанная для одного сорта, зачастую копируется и применяется и на других сортах без учета их индивидуальных особенностей применительно к тем или иным элементам технологии возделывания. Одним из таких элементов является норма высева семян. Известный селекционер академик В. Я. Юрьев (1925) указывает, что каждый сорт имеет свою, только ему присущую оптимальную густоту посева [цит. по 3]. Нормы высева прежних сортов овса были установлены в агротехнических опытах на сортоучастках Пермской области в 50–60 гг. XX в. Ученые С. П. Русинов, В. Н. Прокошев, В. Г. Курышева и Е. В. Собенников [5, 6, 7] ссылаются в ра-

ботах на норму высева овса по данным сортоучастков и научных учреждений зоны Урала – 6–7 млн шт./га. Эти закономерности были подтверждены позднее исследованиями В. Я. Светлаковой и А. А. Анисимова [2, 8]. Уточнение нормы высева крупнозерных сортов позволит внести изменения в сортовую агротехнику овса, что актуально при разработке адаптивных технологий возделывания культуры.

Материалы и методы исследования. В 2013–2014 гг. на опытном поле Пермской ГСХА проводили исследования, цель которых – разработать элементы сортовой агротехнологии овса для повышения урожайности зерна в Среднем Предуралье. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) провести сравнительное изучение сортов овса; 2) выявить сортовую реакцию на норму высева семян; 3) дать научное обоснование формированию урожайности.

Для решения поставленных задач был заложен двухфакторный полевой опыт на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой среднекультуренной почве с содержанием гумуса 2,2–2,4 %, близкой к нейтральной реакцией среды (pH_{KCl} 6,3–6,5), с содержанием подвижного фосфора 270–309 мг/кг почвы и обменного калия 180–205 мг/кг почвы. Схема опыта: фактор А – сорт: A_1 – Дэнс, A_2 – Конкур; фактор В – норма высева, млн всх. семян/га: B_1 – 4, B_2 – 5, B_3 – 6. Повторность в опыте четырехкратная. Площадь делянки второго порядка: общая – 54 м², учетная – 40 м². Размещение вариантов систематическое, методом расщепленной делянки. Сорт Конкур – среднеспелый, крупнозерный, сорт Дэнс – среднеранний.

Агротехника в опыте общепринятая для ранних яровых зерновых культур в Пермском крае [1]. Предшественник – клевер луговой 1 года использования. Обработка почвы включала: осенью – лущение и зяблевую вспашку на глубину пахотного слоя, весной – ранневесеннее боронование и предпосевную культивацию с боронованием на глубину 8–10 см при наступлении физической спелости почвы. Удобрения внесены в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ под предпосевную культивацию, форма удобрения – диаммофоска (NPK 10:26:26) и аммиачная селитра (N-34). Посев проводили в течение суток после предпосевной культивации на глубину 3–4 см, способ посева: рядовой, сеялкой ССНП-16. Уборка комбайном СК-5 «Нива» в фазе полной спелости зерна.

Метеорологические условия в годы исследования были контрастными. Вегетационный период 2013 г. характеризовался сухой и жаркой погодой в критический период, что отрицательно отразилось на формировании урожайности овса. Необычно жаркая погода и практически полное отсутствие осадков в мае 2014 г., а также проливные дожди и пониженная среднесуточная температура воздуха в июне и июле благоприятно повлияли на урожайность культуры.

Результаты исследований. Урожайность зерна овса (табл. 1) в годы исследования в среднем изменялась в вариантах опыта от 2,04 до 2,52 т/га. Из двух изучаемых сортов наибольшая урожайность зерна в среднем была получена по сорту Конкур и соответствовала 2,38 т/га, что существенно больше на 0,10 т/га по отношению к сорту Дэнс ($HCP_{05} = 0,01$ т/га). Эта закономерность обусловлена наибольшим числом продуктивных стеблей (табл. 2) – 302 шт./м², что на 11 шт./м² больше, чем у сорта Дэнс ($HCP_{05} = 7,4$ шт./м²), и наибольшей продуктивностью соцветия – 1,37 г, что на 0,06 г больше, чем у сорта Дэнс ($HCP_{05} = 0,01$ г), за счет формирования наибольшей массы 1000 зерен – 41,2 г, что существенно больше на 5,1 г, чем у сорта Дэнс ($HCP_{05} = 0,4$ г). Закономерность увеличения урожайности у сорта Конкур по отношению к сорту Дэнс прослеживается при нормах высева 4 и 5 млн всх. семян/га.

Таблица 1

Урожайность зерна сортов овса в зависимости от нормы высева, т/га, 2013–2014 гг.

Сорт (А)	Норма высева, млн всх. семян/га (В)	2013 г.	2014 г.	Среднее
Дэнс	4	1,07	3,02	2,04
	5	1,26	3,32	2,29
	6	1,42	3,62	2,52
Среднее по А ₁		1,25	3,32	2,28
Конкур	4	1,11	3,22	2,17
	5	1,33	3,57	2,45
	6	1,42	3,63	2,52
Среднее по А ₂		1,29	3,47	2,38
Среднее по В ₁		1,09	3,12	2,10
Среднее по В ₂		1,29	3,45	2,37
Среднее по В ₃		1,42	3,62	2,52
НСР ₀₅ частных различий	А	0,10	0,18	0,03
	В	0,11	0,21	0,17
НСР ₀₅ главных эффектов	А	0,03	0,08	0,01
	В	0,07	0,13	0,09

В контрастных метеорологических условиях 2013–2014 гг. была выявлена реакция изучаемых сортов на норму высева. Наибольшая урожайность зерна по сорту Дэнс была получена при норме высева 6 млн всх. семян/га и составила в среднем 2,52 т/га, что на 0,48 и 0,23 т/га больше, чем при нормах высева 4 и 5 млн всх. семян/га соответственно ($НСР_{05} = 0,17$ т/га). Эта закономерность прослеживается в оба года исследований. Прибавка урожайности обусловлена наибольшим числом продуктивных стеблей – 331 шт./м², что на 78 и 41 шт./м² больше, чем при нормах высева 4 и 5 млн всх. семян/га соответственно ($НСР_{05} = 7,4$ шт./м²).

Таблица 2

Формирование густоты продуктивного стеблестоя и продуктивности соцветия сортов овса в зависимости от нормы высева, 2013–2014 гг.

Сорт (А)	Норма высева, млн всх. семян/га (В)	Количество продуктивных стеблей, шт./м	Число зерен, шт.	Масса 1000 зерен, г	Продуктивность соцветия, г
Дэнс	4	253	37,1	36,8	1,38
	5	290	36,2	36,0	1,31
	6	331	35,5	35,6	1,27
Среднее по А ₁		291	36,2	36,1	1,32
Конкур	4	265	33,9	42,0	1,47
	5	298	33,2	41,7	1,41
	6	342	30,5	39,8	1,23
Среднее по А ₂		302	32,5	41,2	1,37
Среднее по В ₁		259	35,5	39,4	1,42
Среднее по В ₂		294	34,7	38,8	1,36
Среднее по В ₃		336	33,0	37,7	1,25
НСР ₀₅ частных различий	А	18,2	0,9	1,1	0,02
	В	23,2	2,4	Fф < Fт	0,12
НСР ₀₅ главных эффектов	А	7,4	0,4	0,4	0,01
	В	13,3	1,4	Fф < Fт	0,07

У сорта Конкур существенной разницы между урожайностью зерна, полученной при нормах высева 5 и 6 млн всх. семян/га, не выявлено. Эта закономерность обусловлена резким снижением количества зерен в метелке при повышении нормы высева. Поэтому можно считать, что норма высева 5 млн всх. семян/га является оптимальной, урожайность составила 2,45 т/га, что больше на 0,28 т/га, чем при норме высева 4 млн всх. семян/га. Прибавка урожайности культуры обусловлена достоверно большим числом продуктивных стеблей 298 шт./м², что на 33 шт./м² больше, чем при норме высева 4 млн всх. семян/га.

Выводы. Установлено, что на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой средне-окультуренной почве в контрастных метеорологических условиях 2013 и 2014 гг. наибольшая урожайность зерна была получена по среднеспелому сорту Конкур и составила 2,38 т/га, что на 0,10 т/га существенно больше урожайности среднераннего сорта Дэнс. Оптимальная норма высева овса сорта Дэнс составила 6 млн всх. семян/га, сорта Конкур – 5 млн всх. семян/га. Преимущества сорта Конкур перед сортом Дэнс обусловлены увеличением густоты продуктивного стеблестоя на 11 шт./м² и продуктивности метелки на 0,05 г. У сорта Конкур в отличие от сорта Дэнс отмечена закономерность уменьшения количества зерен в метелке и массы 1000 зерен при увеличении нормы высева с 5 до 6 млн всх. семян/га.

Литература

1. Акманаев Э. Д. Инновационные технологии в агробизнесе : учеб. пособие / Э. Д. Акманаев [и др.] ; под. общ. ред. Ю. Н. Зубарева, С. Л. Елисеева, Е. А. Ренева. Пермь : Изд-во Пермской ГСХА, 2012. 335 с.
2. Анисимов А. А. Продуктивность овса в зависимости от доз азота и норм высева семян на выщелоченном черноземе лесостепной зоны Южного Урала : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Пермь, 1983. 14 с.
3. Колесникова В. Г. Овес посевной в адаптивном растениеводстве Среднего Предуралья : моногр. / В. Г. Колесникова, И. Ш. Фатыхов, М. А. Степанова. Ижевск, 2006. 190 с.
4. Косьяненко Л. П. Сорт как ведущий фактор эффективности зернового производства // Зерновое хозяйство. 2002. № 5. С. 18–19.
5. Курышева В. Г. Сорт, семеноводство, урожай / В. Г. Курышева, Е. В. Собенников. Ижевск, 1969. 96 с.
6. Прокошев В. Н. Полевые культуры Предуралья. Пермь : Пермское кн. изд-во, 1968. 365 с.
7. Русинов С. П. Влияние сроков сева, норм высева и способов подготовки семян на урожай и посевные качества зерна яровой пшеницы, овса и ячменя в условиях Северного Предуралья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1955. 15 с.
8. Светлакова В. Я. Действие азотных удобрений на урожай овса в зависимости от уровня увлажнения на разных почвах // Влияние агротехники и удобрений на урожайность и качество кормовых культур : сб. науч. тр. Пермь, 1979. Т. 127. С. 49–56.

Ю. Л. Байкин,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
заведующий кафедрой агрохимии, земледелия и агроэкологии,

А. Н. Федоров,

доцент,

Ю. Г. Байкенова,

старший преподаватель,

Л. Б. Каренгина,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

(*Уральский государственный аграрный университет*)

ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Возрастающее негативное антропогенное воздействие на почвы, вызываемое загрязнением токсическими веществами, том числе тяжелыми металлами, приводит к нарушению физических, физико-химических, химических, биологических и биохимических функций почвы [2].

В почвах, загрязненных тяжелыми металлами, снижается активность биохимических процессов, осуществляемых микроорганизмами. Ингибируется азотфиксирующая, нитрификационная и целлюлозоразлагающая активность почв, снижается интенсивность выделения углекислоты. Целлюлозоразлагающая активность является чувствительным индикатором загрязнения почв [1, 3].

В настоящее время возрастающий уровень техногенного загрязнения ландшафта тяжелыми металлами (ТМ), обусловленный активной антропогенной деятельностью, вызывает необходимость определения устойчивости его к деградации. В пищевой цепи «почва – растения – животное – человек» почва выступает начальным звеном, поэтому загрязнение почвенного покрова тяжелыми металлами техногенного происхождения рассматривается как экологически неблагоприятная ситуация.

Особый интерес представляют нижние, угнетающие и верхние, приводящие к значительному замедлению или полной остановке биологических процессов концентрации тяжелых металлов в почве.

Усиление техногенного пресса привело к необходимости разработки методов, позволяющих вовремя обнаруживать антропогенно обусловленную деградацию земель. Использование методов биоиндикации антропогенных нарушений связано прежде всего с быстрой реакцией организмов на любые отклонения в окружающей среде от нормы. Значение биодиагностики в данном случае определено высокой чувствительностью биологических систем к повышенному содержанию тяжелых металлов. Одним из основных объектов биоиндикации почв являются почвенные микроорганизмы.

В почвах, подверженных длительному воздействию выбросов металлургических предприятий, происходят значительные изменения в функционировании микробных сообществ. Снижаются общая численность микроорганизмов и активность биохимических процессов, осуществляемых ими. В почвах с высокой техногенной нагрузкой ингибируется азотфиксирующая, нитрификационная и целлюлозоразрушающая активность почв, снижается интенсивность выделения углекислоты и синтеза свободных аминокислот [2, 3, 5].

С целью изучения влияния загрязненности почв тяжелыми металлами на показатели целлюлозолитической активности почвы в учхозе «Уралец» был заложен вегетационно-полевой модельный опыт, задачами которого было:

- 1) определить влияние загрязнения почвы ТМ на продуктивность растений;
- 2) изучить влияния ТМ на целлюлозолитическую активность почв.

Опыт с моделированием загрязнения тяжелыми металлами проводился на серой лесной почве (табл. 1) в полиэтиленовых сосудах без дна (15 × 15 × 25см) емкостью 7 кг почвы.

Таблица 1

Агрохимические показатели светло-серой лесной тяжелосуглинистой почвы

Почва	$pH_{\text{сол}}$	Гумус, %	Нг	S	ЕКО	V, %
			ммоль/100 г			
Светло-серая лесная	5,4	4,2	3,15	18,1	21,3	84

По агрохимическим и физико-химическим показателям почва является типичной для аналогичных почв зоны Среднего Урала.

В почве моделировали низкий, средний и высокий уровни загрязнения внесением растворов солей тяжелых металлов (табл. 2).

Таблица 2

*Уровни загрязнения почвы тяжелыми металлами
(по А. Я. Обухову, Л. Л. Ефремовой [5])*

Уровни загрязнения	Cu, мг/кг	Pb, мг/кг	Cd, мг/кг
Низкий	150	150	2
Средний	250	500	5
Высокий	500	1000	10

В каждый сосуд помещали по два предварительно взвешенных льняных полотна на глубину 5–10 см.

В сосудах высевали пшеницу и овес. Повторность по культурам четырехкратная, по разложению льняного полотна – восьмикратная. После учета урожая зеленой массы ткань извлекали, взвешивали и рассчитывали степень разложения.

Результаты учета урожая зеленой массы пшеницы и овса приведены в табл. 3.

Таблица 3

*Влияние уровня загрязнения почв тяжелыми металлами
на урожайность зеленой массы пшеницы и овса (г/сосуд абс. сух. вещества)*

Вариант (уровень загрязнения)	Пшеница		Овес	
	Урожай	Снижение, %	Урожай	Снижение, %
0	2,44	–	3,82	–
ТМ (низкий)	2,43	0,4	3,25	15
ТМ (средний)	1,98	19	2,93	23
ТМ (высокий)	1,71	30	2,15	44
<i>НСР част. разл.</i>	0,70			
<i>НСР культур</i>	0,41			
<i>НСР вариантов</i>	0,50			

Культура овса обеспечила большее накопление сухого вещества во всех вариантах опыта по сравнению с пшеницей. По мере повышения уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами снижалась урожайность зеленой массы обеих культур. При этом культура овса в большей мере, чем пшеница, угнетается от загрязнения ТМ.

Достоверное снижение продуктивности пшеницы отмечено лишь при высоком уровне загрязнения, а у овса уже при среднем.

Полиметаллическое загрязнение почвы оказало значительное влияние на активность микроорганизмов, разлагающих целлюлозу (табл. 4).

Таблица 4

Влияние уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами на степень разложения клетчатки (экспозиция 60 дней)

Вариант (уровень загрязнения)	Пшеница	Овес
	Степень разложения, %	
0	65,6	64,8
ТМ (низкий)	65,8	62,1
ТМ (средний)	56,4	40,6
ТМ (высокий)	46,0	35,5

Результаты учета степени разложения льняной материи показали, что тяжелые металлы оказывают ингибирующее действие на деятельность целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Причем это в большей степени проявилось под культурой овса.

Выводы.

1. Достоверное снижение урожая зеленой массы пшеницы отмечается только при высоком уровне загрязнения почв комплексом тяжелых металлов. Урожайность зеленой массы овса в этих вариантах снижается уже при среднем уровне загрязнения. При низком уровне загрязнения снижения урожая не отмечено.

2. При низком уровне загрязнения степень разложения клетчатки не изменилась. По мере увеличения уровня загрязнения, со среднего до высокого, степень разложения клетчатки уменьшается в 1,5–2 раза.

Литература

1. Аристовская Т. В. Экспресс-метод определения биологической активности почвы / Т. В. Аристовская, М. В. Чугунова // Почвоведение. 1989. № 11. С. 142–147.

2. Байкин Ю. Л. Влияние последствий тяжелых металлов и приемов их детоксикации на целлюлозолитическую активность почв / Ю. Л. Байкин, Ю. Г. Байкенова, А. Н. Федоров // Коняевские чтения: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург : УрГАУ, 2014. С. 30–33.

3. Берестецкий О. А. Методы определения токсичности почв // Микробиологические и биохимические исследования почв. 1971. С. 239–243.

4. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями / под общ. ред. В. Д. Панникова. М., 1975. Ч. 1 : Методика проведения опытов и анализ почв. С. 152–162.

5. Обухов А. Я. Охрана и рекультивация почв, загрязненных тяжелыми металлами / А. Я. Обухов, Л. Л. Ефремова // Тяжелые металлы в окружающей среде и охрана природы: материалы второй Всесоюз. конф. М., 1988. Ч. 1. С. 23.

УДК 631.4: 631.8

Н. Ф. Балабанова,

кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующая сектором агрохимии,

В. Д. Дороненко,

научный сотрудник

(Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства)

РОЛЬ ПРИЕМОВ БИОЛОГИЗАЦИИ В СОХРАНЕНИИ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ

Устойчивое развитие земледелия, экономически эффективное и экологически безопасное функционирование сельскохозяйственного производства базируется на мерах по сохранению почвенного плодородия, обеспечению его расширенного воспроизводства. Наряду с широким применением промышленных средств химизации большое значение в системах воспроизводства плодородия почв имеет использование биологических ресурсов [2, 3, 4].

Как альтернатива интенсификации развивается направление биологического земледелия, где важно не применение удобрений, а поддержание почвы в жизнеспособном биологическом состоянии. Предполагается, что биологические технологии не требуют полного отказа от минеральных удобрений, а предусматривают разумное сочетание экологически безопасных приемов агротехники с агрохимическими и биологическими средствами [1, 5].

Освоение биологических ресурсов для сохранения и повышения плодородия почв видится на базе совершенствования структуры посевных площадей, освоения плодосменных и других типов севооборотов с насыщением многолетними бобовыми травами и их смесями с мятликовыми, применения органических удобрений.

Исследования с целью установить влияние альтернативных приемов возделывания сельскохозяйственных культур на плодородие почвы и урожайность культур проводились в длительном стационарном опыте на основе шестипольного зернотравяного севооборота 1988 г. закладки со следующим чередованием культур: многолетние травы (люцерна) 3 лет использования – пшеница – пшеница – овес. В опыте, заложенном методом расщепленных делянок по схеме 3×2 , изучали следующие факторы.

Фактор А – средства химизации: 1) без средств химизации; 2) средние дозы минеральных удобрений ($N_{10}P_{17}$ на 1 га пашни); 3) повышенные дозы минеральных удобрений ($N_{15}P_{23}$ на 1 га пашни).

Фактор В – солома: 1) без соломы; 2) внесение соломы после уборки зерновых культур в количестве, соответствующем урожаю.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднемогучный среднегумусовый тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 6,68–6,75 % (по Тюрину), под-

вижного фосфора и обменного калия (по Чирикову) 101–127 мг/кг и 225–300 мг/кг почвы соответственно, pH_{kcl} почвенного раствора – 6,4–6,7.

Высевали районированный сорт яровой пшеницы (Омская 36) в оптимальные сроки. Агротехника в опыте общепринятая для зоны.

Перед посевом первой пшеницы после люцерны отбирали почвенные образцы, в которых определяли запасы продуктивной влаги (слой 0–100 см) термостатно-весовым методом, содержание нитратного азота – по Грандваль-Ляжу (слой 0–40 см). Отбор проб для определения лабильного органического вещества проводили из слоя почвы 0–25 см в двух несмежных повторениях опыта. Образцы анализировали на содержание мортмассы – путем отмывки негумифицированного органического вещества водой на сите с диаметром ячеек 0,25 мм [6].

В результате исследований установлено влияние длительного возделывания люцерны в севообороте на запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы (табл. 1).

Таблица 1

Содержание нитратного азота, мортмассы и запасы продуктивной влаги перед посевом яровой пшеницы (в среднем за 2012–2014 гг.)

Вариант	Продуктивная влага, мм (0–100 см)	Мортмасса, т/га (0–25 см)	$N-NO_3$ мг/кг (0–40 см)
Предшественник – пласт многолетних трав			
0	170	9,75	19,5
Солома	174	10,8	18,7
$N_{10}P_{17}$	173	12,3	20,9
$N_{10}P_{17}$ + солома	183	13,1	20,5
$N_{15}P_{23}$	176	13,0	24,2
$N_{15}P_{23}$ + солома	183	14,5	24,0
Предшественник – чистый пар			
0	144	6,60	16,3
Солома	164	7,30	18,5

По паровому предшественнику на неудобренном фоне и на фоне соломы они составляли 144 и 164 мм, в то время как по предшественнику люцерны – 170 и 174 мм, что на 6 и 18 % выше, чем по чистому пару. Установлено, что применение минеральных удобрений как отдельно, так и на фоне соломы увеличивает запасы продуктивной влаги в диагностическом слое почвы на 6–13 мм в сравнении с вариантом без удобрений. Использование соломы в качестве органического удобрения положительно влияло на влагозапасы в почве, увеличивая их.

Определение содержания лабильного (легкоразлагаемого) органического вещества в почве, принимающего непосредственное участие в питании растений, в формировании водопроходной структуры, служащего источником энергии для микроорганизмов, а также выполняющего защитную функцию в отношении консервативного органического вещества, показало, что запасы мортмассы (свежих и полуразложившихся растительных и животных остатков) перед посевом пшеницы по пласту люцерны в неудобренном варианте и в варианте с соломой на 48 % выше, чем перед пшеницей, высеваемой по чистому пару.

Существенным фактором, влияющим на накопление мортмассы в почве, являлось применение минеральных удобрений. В зависимости от дозы удобрений запасы мортмассы увеличились на 26–33 % в сравнении с вариантом без удобрений. Внесение соломы отдельно и на фоне минеральных удобрений повышало запасы мортмассы в почве на 1,05–4,75 т/га по отношению к неудобренному фону. Наибольшее количество мортмассы (14,5 т/га) наблюдалось на фоне комплексного применения минеральных удобрений и соломы ($N_{15}P_{23}$ + солома), что на 49 % выше, чем в варианте без удобрений.

Использование в качестве предшественника люцерны летнего срока распахки позволило накопить хорошие запасы $N-NO_3$ в почве. В среднем за годы исследований перед посевом пшеницы по пласту многолетних трав содержание $N-NO_3$ в варианте без удобрений в слое почвы 0–40 см составило 19,5 мг/кг, в то время как при возделывании этой же культуры по пару – 16,3 мг/кг.

При внесении минеральных удобрений в возрастающих дозах наблюдалась дифференциация фонов по содержанию $N-NO_3$ в почве. Обеспеченность растений этим биогенным элементом на удобренных делянках увеличилась на 7–24 %. Внесение измельченной соломы в зернотравяном севообороте не оказало существенного влияния на обеспеченность растений нитратным азотом.

Улучшение условий питания азотом сельскохозяйственных растений объясняется прежде всего тем, что бобовые травы обогащают почву легкоразлагаемым органическим веществом, богатым азотом. Благоприятный питательный режим почвы после люцерны способствовал росту и развитию культуры (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность зерна яровой пшеницы по пласту многолетних трав в зависимости от средств химизации и соломы (в среднем за 2012–2014 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га зерна	Прибавка, т/га
0	2,09	–
Солома	2,14	0,05
$N_{10}P_{17}$	2,36	0,27
$N_{10}P_{17}$ + солома	2,44	0,35
$N_{15}P_{23}$	2,68	0,59
$N_{15}P_{23}$ + солома	2,76	0,67
HCP_{05}	–	0,30

В среднем за годы исследований урожайность пшеницы на неудобренном фоне составила 2,09 т/га зерна, превалируя над паровым предшественником на 10 %. Применение минеральных удобрений в дозах $N_{10-15}P_{17-23}$ на гектар севооборотной площади повышало урожайность яровой пшеницы на 0,27–0,67 т/га зерна. Внесение соломы не привело к существенному увеличению урожайности пшеницы. Несмотря на то, что применение соломы не повысило урожайность данной культуры, ее использование оказывает положительное влияние на водно-физические свойства почвы, увеличивает запасы органического вещества, решает экологическую проблему и снижает производственные затраты на ее утилизацию.

Таким образом, возделывание многолетних бобовых трав в севообороте, применение соломы в сочетании с рациональным использованием средств химизации позволяют сохранить почвенное плодородие и повысить урожайность сельскохозяйственных культур.

Литература

1. *Воронкова Н. А.* Эффективность биологических приемов в земледелии Западной Сибири // Совершенствование организации и методологии агрохимических исследований в географической сети опытов с удобрениями : материалы Всерос. науч.-метод. конф. М., 2006. С. 69–72.
2. *Кирюшин В. И.* Экологизация земледелия и технологическая политика. М. : Изд-во МСХА, 2000. 473 с.
3. *Минеев В. Г.* Биологическое земледелие и минеральные удобрения / В. Г. Минеев, Б. Дебрецени, Т. Мазур. М. : Колос, 1993. 411 с.
4. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России / под ред. В. Ф. Мальцева, М. К. Каюмова. М. : Росинформагротех, 2002. Ч. 1. 544 с.
5. *Храмцов И. Ф.* Проблемы биологизации земледелия и пути их решения // Матер. межрегиональной науч.-практ. конф., посв. 60-летию Омской области. Омск, 1994. Ч. 2. С. 12–14.
6. *Шарков И. Н.* Изучение изменений содержания лабильного органического вещества в почве при использовании ее в различных севооборотах / И. Н. Шарков, Л. М. Самохвалова, А. Г. Шепелев // Проблемы рационального использования малоплодородных земель: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Омск, 2009. С. 98–102.

УДК 629.113:504.056

И. В. Бердышев,
кандидат технических наук, доцент
(Уральский государственный аграрный университет)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТОПЛИВА КАК ОДИН ИЗ ПУТЕЙ ЭКОЛОГИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В настоящее время сложился природоразрушающий тип развития агропромышленного комплекса. Главным принципом развития АПК должна стать экологизация всех мероприятий по внедрению достижений научно-технического прогресса во все сферы деятельности [1, 3].

Потепление климата относится к числу наиболее острых экологических проблем современности, имеющих глобальный характер. Перечень основных парниковых газов, ответственных за глобальное потепление, включает диоксид углерода (CO_2), метан (CH_4), закись азота (N_2O), гидрофторуглероды, перфторуглероды, а также гексафторид серы (SF_6), последний из которых является вторичным продуктом при выплавке алюминия и самым сильнодействующим из парниковых газов. Однако основным из парниковых газов выступает диоксид углерода, 80 % антропогенного поступления которого в атмосферу связано со сгоранием органического топлива [2].

Поиску механизмов решения проблемы глобального потепления климата призван служить прежде всего Киотский протокол, согласованный в декабре 1997 г.

в г. Киото (Япония) на третьей сессии высшего органа РКИК по климату. Данным протоколом промышленно развитые государства, а также государства, которые именовались тогда странами с переходной экономикой, включая Россию, взяли на себя обязательства по сокращению в период с 2008 по 2012 г. выбросов парниковых газов (ПГ).

Одним из важных направлений борьбы за сохранение чистоты воздуха является поиск более чистого моторного топлива. Главным сырьем для производства наиболее распространенных моторных топлив до сих пор выступает нефть, запасы которой постепенно исчерпываются. Человечество столкнулось с проблемой поиска альтернативных видов топлива, которые были бы с высшими или, по крайней мере, такими же свойствами и отличались экологической чистотой [3].

На сегодня известно несколько видов альтернативного моторного топлива, прежде всего это природный газ (метан), сжиженный природный газ (пропан и бутан), спирты, биотопливо, эфиры, водород [6].

Вопрос о промышленном использовании на автотранспорте альтернативных моторных топлив из местных сырьевых ресурсов в России – стране с крупнейшими в мире запасами нефти и газа – серьезно не поставлен. В странах же, не имеющих естественных природных богатств, уже с середины 1980-х гг. были поставлены на учет и запущены в производство все потенциальные местные источники альтернативных моторных топлив. К числу их относятся: биогаз, образующийся при анаэробном сбраживании органических отходов; этанол – продукт спиртового брожения разнообразных сахаро- и крахмалосодержащих субстратов или гидролизной целлюлозы; биодизельное топливо, получаемое из маслосодержащих культур – рапса, сои, кактусов; а также искусственная сырая нефть, производство которой основано на пиролизе осадков сточных вод и других отходов [5].

Хотя потенциальных источников для производства моторных топлив из местного сырья достаточно много, на практике их круг сужается вследствие географических, климатических, экономических и других факторов. Пищевые культуры как потенциальное сырье в России исключаются из баланса, поскольку являются не менее дефицитными. Технические сельскохозяйственные культуры в России, в отличие от экваториальных стран, – сезонное сырье. Их выращивание требует больших земельных площадей. В России практически отсутствует сырьевая база для получения этанола и биодизельного топлива (наиболее эффективными продуцентами для них считаются представители тропической и субтропической флоры), а также технологическая и производственная база для широкого применения процесса пиролиза отходов. Поэтому их рынок в России ограничен.

Серьезный практический интерес для России представляет только такое альтернативное моторное топливо из местного сырья, как биогаз. Биогаз – смесь метана и углекислого газа – продукт метанового брожения органических веществ растительного и животного происхождения. Содержание метана в биогазе варьируется в зависимости от химического состава сырья и может составлять 50–90 %.

Источниками производства биогаза могут быть:

– канализационные (азрационные) газы – это продукт брожения сточных вод городской канализации, представляющий собой разновидность биогаза, имеющего в своем составе 60–65 % метана (CH_4), 30–35 % диоксида углерода (CO_2) и 2–4 % водорода (H_2);

– твердые бытовые отходы (из 1 м³ ТБО выделяется до 1,5 м³ газов, в своем составе газы имеют до 50 % метана, 25 % двуокиси углерода, до 2 % водорода и азота);

– сельское хозяйство (в сельских местах производство биогаза может считаться рентабельным при наличии 20 коров, 200 свиней или 3500 кур);

– животноводство (из 1 т сухого навоза в результате анаэробного сбраживания при оптимальных условиях можно получить 340 м³ биогаза, или 2,5 м³ на одну голову крупного рогатого скота в сутки (900 м³) – одна корова в год, кроме молока, дает еще более 600 л... бензина (в энергетическом эквиваленте).

Однако создание двигателей автотранспортных средств, работающих на газе с низкой теплотой сгорания, как у биогаза, представляет определенные трудности. Поэтому целесообразнее использовать не биогаз, а получаемый из него биометан. Для этого из биогаза удаляют CO₂ и другие примеси. Получаемый газ имеет однородный состав (биометан), содержащий 90–97 % CH₄ с теплотой сгорания 35–40 МДж/м³ [5].

Производство биометана в России может быть налажено только в рамках региональных программ или локальных проектов, основанных на использовании канализационного газа, отходов животноводства и птицеводства. Применение сжиженного биометана, в первую очередь для собственного автотранспорта животноводческих и птицеводческих предприятий, фермерских хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов, а также общественного и грузового городского транспорта, может дать существенный экономический и экологический эффект.

По данным Росстата, в 2010 г. российский экспорт топлива растительного происхождения (в том числе солома, жмых, щепка и древесина) составил более 2,7 млн т. Россия входит в тройку стран-экспортеров топливных пеллет на европейском рынке. Всего около 20 % произведенного биотоплива потребляется в России. Потенциальное производство в РФ биогаза – до 72 млрд м³ в год. Возможное производство из биогаза электроэнергии составляет 151 200 ГВт, тепла – 169 344 ГВт.

В 2014–2015 гг. планируется ввести в эксплуатацию более 50 биогазовых электростанций в 27 регионах России. Установленная мощность каждой станций составит от 350 кВт до 10 МВт [4]. Суммарная мощность станций превысит 120 МВт. Общая стоимость проектов – от 58,5 до 75,8 млрд руб. (в зависимости от параметров оценки). Реализацией данного проекта занимаются ГК Корпорация «ГазЭнергоСтрой» и корпорация «БиоГазЭнергоСтрой».

Литература

1. Мантатов В. В. Стратегия разума. Экологическая этика и устойчивое развитие. Улан-Удэ, 1998.
2. Минеев В. Г. Агрохимия и биосфера. М. : Колос, 1984.
3. Тишлер В. Сельскохозяйственная экология. М. : Колос, 1971.
4. Охрана окружающей среды в России : стат. сб. М. : Госкомстат России, 2010.
5. URL : <http://agroforum.su/viewtopic>.
6. URL : <http://8cent-emails.com>.

А. В. Валитов,

кандидат сельскохозяйственных наук,
ассистент кафедры растениеводства,
кормопроизводства и плодовоовощеводства,

Б. Г. Ахияров,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

(Башкирский государственный аграрный университет)

ВЫРАЩИВАНИЕ КОРНЕСОБСТВЕННЫХ САЖЕНЦЕВ ВИШНИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Экономически эффективное садоводство на современном этапе возможно лишь при возделывании хорошо адаптированных к местным условиям произрастания, продуктивных, самоплодных, скороплодных сортов плодовых культур с высокими товарными и вкусовыми качествами, богатым биохимическим составом. Рост производства плодов и ягод можно достичь не только за счет создания новых сортов с высоким уровнем хозяйственно-ценных признаков, но и за счет увеличения урожайности путем разработки и внедрения интенсивных технологий возделывания [1, 2, 3, 4]. Среди плодовых культур косточковые пользуются большим спросом и заслужили свою популярность за высокие пищевые и вкусовые качества плодов. Вишня – высокоценная и наиболее распространенная косточковая культура, что обусловлено неповторимым биохимическим составом плодов и биологическими особенностями, определяющими ее выращивание практически во всех плодовых зонах России. Плоды вишни обладают высокими вкусовыми качествами, употребляются в свежем виде и пригодны для всех видов переработки. В плодах вишни содержится до 12 % сахаров, 0,6–1,8% пектиновых веществ, до 620 мг% Р-активных веществ, витамины С, Р, В₂, В₆, В₉, яблочная, лимонная, фолиевая кислоты, кумарины, оксикумарины, железо, магний, что определяет их ценность как профилактического средства против различных заболеваний.

Одним из способов получения посадочного материала является зимняя прививка. Ее широко используют в производственных условиях, она может с успехом применяться и в любительском садоводстве [6]. Однако помимо привитых саженцев можно получать и корнесобственные. Корнесобственные деревья растут и легко возобновляются при повреждении морозами за счет молодых корневых отпрысков. Но, несмотря на значительное распространение корнесобственной культуры вишни и хорошую продуктивность отпрысковых садов, питомники выращивают привитые саженцы. Это обусловливается недостаточной разработанностью технологии выращивания отпрысковых саженцев. В связи с этим нами изучались особенности выращивания корнесобственных саженцев вишни. Исследования проводились в плодово-ягодном питомнике Учебно-научного центра Башкирского ГАУ.

Почва опытного участка представлена выщелоченным черноземом тяжелосуглинистого гранулометрического состава, характеризуется высоким содержанием гумуса (содержание гумуса в слое 0–35 см составляет 9,35–10,6 %) [5]. Почва среднеобеспеченна доступными формами азота и калия, обеспеченность фосфора низкая. В исследованиях использовали два сорта, включенных в Государственный реестр

селекционных достижений Российской Федерации по Уральскому региону: Уральскую рубиновую и Ашинскую.

Надземная часть отпрысков была однолетнего возраста высотой 40–50 см, а подземная часть 1–3-летняя длиной 20–25 см, толщиной 5–15 мм, без разветвлений и собственных корней. Отпрыски, заготовленные осенью, хранили в течение зимы на прикопном участке.

Весной отпрыски высаживали вручную под лопату в питомник на расстоянии в ряду 30 см и междурядьях 90 см. Уход за почвой в течение периода выращивания был одинаковый для всего питомника. Почву в междурядьях рыхлили тракторным культиватором, а в ряду вокруг растений – мотыгой. Для формирования кроны саженцев удаляли боковые побеги в зоне штамбика до высоты 30–40 см и выламывали побеги-конкуренты.

В целях выявления лучших сроков заготовки отпрысков мы сравнивали приживаемость и выход стандартных саженцев из отпрысков, выкопанных весной и осенью. В вариантах весенней и осенней заготовок было шесть повторностей, которые состояли из 45 отпрысков. В конце второго года после посадки учитывали общий выход саженцев, в том числе стандартных. К стандартным саженцам относили те, что достигали высоты более 100 см, имели толщину штамба у корневой шейки 15–20 мм и три скелетных разветвленных корня длиной 25–30 см. При этом считали допустимым небольшое искривление ствола и штамба.

Исследования показали, что выход стандартных саженцев из отпрысков, заготовленных осенью, у вишни сорта Ашинская был выше на 8,2 % по сравнению с выходом саженцев из отпрысков весенней заготовки. Такая же закономерность наблюдалась и у сорта Уральская рубиновая (табл. 1).

Таблица 1

Влияние времени заготовки отпрысков на выход стандартных саженцев (плодово-ягодный питомник УНЦ БГАУ, 2013–2014 гг.)

Название сорта	Время выкопки отпрысков	Количество высаженных отпрысков, шт.	Выход саженцев, %	
			всего	в том числе стандартных
Уральская рубиновая (контроль)	весна	270	75,3	64,6
	осень	270	81,4	76,5
Ашинская	весна	270	77,8	68,8
	осень	270	83,8	77,0

Отпрыски с однолетней корневой системой имеют толщину корневой шейки 5–8 мм. Учитывая эту особенность, мы рассортировали отпрыски на две группы по толщине стержневого корня у корневой шейки. К первой группе, условно принятой за отпрыски с однолетней корневой системой, отнесли растения, у которых толщина корневой шейки достигала 5–8 мм, ко второй, условно принятой за отпрыски с корнями двух-трехлетнего возраста, – 9–15 мм. Результаты сравнения отпрысков с разной толщиной у корневой шейки приведены в табл. 2.

*Влияние толщины корневой шейки высаженных отпрысков
на выход стандартных саженцев
(плодово-ягодный питомник УНЦ БГАУ, 2013–2014 гг.)*

Название сорта	Толщина корня у отпрысков у корневой шейки, мм	Количество высаженных отпрысков, шт.	Выход саженцев в % к высаженным отпрыскам	
			всего	в том числе стандартных
Уральская рубиновая (контроль)	5–8	270	71,3	53,2
	9–15	270	82,9	71,4
Ашинская	5–8	270	74,2	58,9
	9–15	270	87,8	87,0

Выход стандартных саженцев из отпрысков толщиной корневой шейки 9–15 мм был выше у вишни сорта Ашинская на 28,1 % и у сорта Уральская рубиновая на 18,2% по сравнению с выходом стандартных саженцев из отпрысков, у которых толщина корневой шейки достигала в лучшем случае 8 мм.

С этой целью определяется влияние послеосадочной обрезки надземной части отпрысков на приживаемость и выход стандартных саженцев сразу после весенней посадки (отпрыски сажали в те же сроки). У одной группы отпрысков срезали надземную часть на уровне поверхности почвы с оставлением пенька размером 1–2 см, у другой группы отпрысков срезали одну четвертую часть от всей длины надземной части, третью группу отпрысков оставляли без обрезки. Сравнение вариантов проводили по количеству прижившихся отпрысков и выходу стандартных саженцев через два года их роста в питомнике.

Результаты опытов показали, что при обрезке надземной части на уровне поверхности почвы приживаемость отпрысков и выход стандартных саженцев были значительно выше по сравнению с вариантами, где надземную часть отпрысков срезали после посадки на одну четвертую часть, и там, где оставляли несрезанной.

Отпрыски вишни в условиях Республики Башкортостан можно заготавливать для доращивания в питомнике весной и осенью. В организационном отношении осенний срок заготовки отпрысков более приемлем. Для посадки отпрысков в питомник надо отбирать растения с более толстой корневой шейкой (9–15 мм). Они лучше приживаются и растут. Обрезка отпрысков при посадке на уровне почвы повышает выход и качество саженцев.

Литература

1. *Валитов А. В.* Хозяйственно-биологическая оценка сортов крыжовника и малины в условиях Республики Башкортостан / А. В. Валитов, Р. Р. Нигматуллин, А. Ф. Ишмурзина // Перспективы инновационного развития АПК : материалы Международ. науч.-практ. конф. в рамках XXIV Международ. специализированной выставки «Агрокомплекс-2014». Уфа: Башкирский ГАУ, 2014. С. 7–11.

2. *Валитов А. В.* Перспективы возделывания жимолости в Республике Башкортостан / А. В. Валитов, Р. Р. Нигматуллин // Перспективы инновационного развития АПК : материалы Международ. науч.-практ. конф. в рамках XXIV Международ. спе-

специализированной выставки «Агрокомплекс-2014». Уфа : Башкирский ГАУ, 2014. С. 33–37.

3. *Исмагилов Р. Р.* Научные исследования и селекция плодовых и ягодных культур в Республике Башкортостан // Перспективы развития садоводства и овощеводства на Южном Урале : материалы науч.-практ. конф. Уфа: Башкирский ГАУ, 2005. С. 15–18.

4. *Исмагилов Р. Р.* Садоводство требует вишни // Сельские узоры. 2005. № 2. С. 97.

5. *Нурмухаметов Н. М.* Стимуляция биологической активности почв различными биопрепаратами / Н. М. Нурмухаметов, Б. Г. Ахияров // Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (к XIII международной специализированной выставке «АГРО-2003»). Уфа : Башкирский ГАУ, 2003. С. 175–176.

6. *Слепнева Т.* Зимняя прививка косточковых // Сады России. 2010. Март – апрель. С. 24–26.

УДК 630.174.754:630.44 (574.2)

Е. П. Вибе,

аспирантка кафедры лесоводства

(Уральский государственный лесотехнический университет),

О. С. Телегина,

кандидат биологических наук, научный сотрудник

(Казахский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и агролесомелиорации)

О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Болезни – одна из причин ослабления и усыхания древостоев. С ними связаны потери древесины, преждевременное усыхание отдельных деревьев и целых участков леса. Развитию очагов болезней часто предшествует снижение устойчивости древостоев, вызванное самыми разнообразными причинами [6].

Своеобразие лесорастительных условий, континентальный климат, периодически повторяющиеся засухи, повышенная рекреационная нагрузка в сосняках Северного Казахстана способствуют вспышкам массового размножения многих видов хвое- и листогрызущих насекомых и эпифитотий болезней.

Для прогноза фитопатологической ситуации и принятия решений о целесообразности лесозащитных мероприятий необходимо провести исследования санитарного состояния сосняков данного региона. Выявление нарушения устойчивости сосновых древостоев под влиянием болезней, определение типа и характера, давности поражения, обнаружение условий, способствующих развитию болезней? и видовой состав возбудителей являются основными задачами фитопатологического исследования [2].

На основании анализа источников научной информации сделан вывод, что сосняки данного региона повреждаются ценангиевым некрозом (ценангиозом), смоляным раком и стволовыми гнилями. Кроме того, из болезней в сосняках отмечалось обыкновенное и снежное шютте сосны [3].

Первое упоминание о поражении ценангиозом сосняков Акмолинской области было в 1938 г. [1], значительное распространение он получил в Северном Казахстане в 1939–1942 гг. В 90-е гг. эпифитотии этой болезни отмечались в сосняках Северо-Казахстанской, Акмолинской и Костанайской областей на площади 2 тыс. га [3]. Болезнь поражала сосну всех возрастов: сеянцы, самосев, подрост, лесные культуры, спелые и припевающие насаждения. Ценангиоз послужил причиной существенного ослабления и усыхания сосновых насаждений Баянаульского национального природного парка, а в Семипалатинском регионе было отмечено массовое поражение подроста под пологом леса. В Отрадненском лесхозе Акмолинской области эпифитотия болезни была отмечена на площади 100 га. Распространенность болезни была высокой и составила 70–80 %. Наиболее сильно были поражены культуры сосны I и II класса возраста. Интенсивность развития болезни колебалась от незначительного повреждения (10 %) до полного поражения дерева (100 %). Отпад деревьев от ценангиоза происходил в том случае, если в предыдущие годы они поражались грибом на 75–100 %. Очень часто грибок встречался как сапротроф на нижних отирающих ветвях, сухостое и валежнике. Для проявления патогенности гриба-возбудителя болезни необходимы благоприятные условия среды, а также снижение биологической устойчивости растения-хозяина. Однако в большинстве случаев насаждения оправлялись от болезни, но были сильно ослаблены [5].

Наиболее опасна болезнь в очагах хвоегрызущих насекомых. Так, в Акмолинской области отмечалось двойное поражение сосны в 1990 г. сосновой совкой и ценангиозом и в 2001 г. сосновым коконопрядом и ценангиозом, что привело к сильному ослаблению древостоя [6].

Смоляной рак носит диффузный характер и поражает наиболее крупные деревья (средний диаметр 36 см), приводя к их сильному ослаблению. Очаги приурочены к изреженным древостоям и открытым местам. В зависимости от расположения раны у деревьев развивается суховершинность, или происходит их полное усыхание. Ослабленные смоляным раком деревья обычно заселяются стволовыми вредителями [6].

Гнилевые болезни имеют наибольшее распространение в насаждениях старших возрастных групп или в разновозрастных древостоях. Среди возбудителей гнилей встречается сосновая губка [4].

В формах государственной статистической отчетности указываются только болезни без дальнейшей расшифровки, поэтому оценить «вклад» того или иного гриба-патогена в развитие очагов болезней не представляется возможным. Стволовые и комлевые гнили зачастую вообще не приводятся в документах отчетности, однако они являются серьезным фактором, влияющим на сохранность и продуктивность насаждений, хотя редко приводят к гибели древостоев.

Максимальный ущерб лесному хозяйству болезни наносят тогда, когда очаги их распространения выявляются с опозданием, поэтому необходим постоянный фитопатологический мониторинг, позволяющий не только вовремя обнаружить очаги болезней, но и своевременно назначать лесозащитные мероприятия, выбрать их оптимальный вариант с учетом конкретных условий.

Литература

1. *Ванин С. И.* Лесная фитопатология / под ред. Д. В. Соколова. М. ; Л. : Гослесбуиздат, 1955. 413 с.
2. *Кузьмичев Е. П., Соколова Э. С., Мозолевская Е. Г.* Болезни древесных растений: справ. // Болезни и вредители в лесах России. М. : ВНИИЛМ, 2004. Т. 1. 120 с.
3. *Харламова Н. В., Гниненко Ю. И.* Основные болезни сосны обыкновенной в борах Казахского мелкосопочника // Вестн. с.-х. науки Казахстана. 1995. № 6. С. 145–152.
4. *Харламова Н. В.* Дереворазрушающие грибы Кокшетауской области и их приуроченность к субстрату // Валихановские чтения – 3 : материалы науч.-произв. конф. Кокшетау : Гылым, 1996. Ч. 6. С. 73–83.
5. *Харламова Н. В.* Ценангиевый некроз – опасная болезнь основных насаждений Казахстана // Новости науки Казахстана. Лесное хозяйство и защитное лесоразведение. Алматы, 2000. Вып. 1. С. 44–46.
6. *Харламова Н. В.* Основные болезни лесов Казахстана и их хозяйственное значение // Вестн. с.-х. науки Казахстана. 2007. № 2. С. 43–45.

УДК 631.6.02+631.582

Э. А. Гаевая,
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
лаборатории адаптивно-ландшафтного земледелия
(Донской зональный научно-исследовательский
институт сельского хозяйства)

ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВОБОРОТОВ НА ЭРОДИРОВАННЫХ СКЛОНАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства продуктивность севооборотов является интегральным показателем их оценки и зависит от конструкции севооборота, структуры посевов, природных (почвенных и климатических) условий и техногенных факторов. Большую роль в повышении продуктивности и стабильности растениеводства играет сорт. Подбор сортов, отзывчивых на удобрения, с высокими технологичными свойствами – важное условие получения стабильных урожаев [1].

При крутизне склонов до 3,5–4° с преобладанием овражно-балочных полевых агроландшафтов, где развиваются эрозионные процессы, ведущее место должны занимать культуры сплошного сева, а пропашные и тем более чистый пар возможны при контурно-полосном их размещении, под защитой эрозионно-устойчивых культур в сочетании с комплексом противоэрозионных мероприятий.

Почвозащитное значение севооборотов проявляется в двух направлениях: первое – создание специальных почвозащитных севооборотов с высокой долей многолетних трав и культур сплошного сева, второе – наделение почвозащитными

свойствами обычных по конструкции полевых севооборотов. Почвозащитные севообороты надежно предотвращают эрозионные процессы на склонах, однако и по общей продуктивности, и по ассортименту сельскохозяйственной продукции они существенно уступают полевым севооборотам.

Ландшафтные системы земледелия, являющиеся новым прогрессивным этапом развития отрасли, наиболее полно соответствуют требованиям экологизации и обеспечивают эффективное использование природных и техногенных ресурсов [4].

Цель данной работы – изучение продуктивности севооборотов с учетом условий, влияющих на процессы поверхностного стока воды и смыва почвы, и установление наиболее благоприятного соотношения чистого пара и озимых культур, размещенных на эрозионноопасных склонах.

Исследования проводили в многофакторном стационарном опыте, заложенном в 1986 г. по изучению севооборотов различной конструкции, разных уровней применения удобрений и обработки почвы. Опыт заложен в системе контурно-ландшафтной организации территории склона крутизной до $3,5-4^\circ$, с полосным размещением культур и чистого пара. Исследовали четыре системы основной обработки почвы: чизельная, комбинированная, поверхностная обработка и отвальная вспашка, в трех пятипольных севооборотах разной конструкции. Севооборот «А»: 20 % чистый пар, 60 % колосовых, 20 % пропашных и 0 % многолетних трав; севооборот «Б»: 10 % чистый пар, 50 % колосовых и зернобобовых, 20 % пропашных и 20 % многолетних трав; севооборот «В»: 0 % чистый пар, 40 % колосовых, 20 % пропашных и 40 % многолетних трав. На всех вариантах изучали три системы удобрений: «0» – без удобрений (естественное плодородие), «1» – 5 т навоза + $N_{46}P_{24}K_{30}$ (средний уровень питания) и «2» – 8 т навоза + $N_{84}P_{48}K_{48}$ (повышенный уровень питания) в среднем на 1 га севооборотной площади.

В стационарном опыте по изучению севооборотов в Донском зональном НИИ-ИСХ на склоне крутизной $3,5-4^\circ$ среднегодовой сток талой воды составил 34,4 мм и смыв почвы – 18,5 т/га. На части склона с контурно-ландшафтной организацией территории показатели стока и смыва почвы были значительно меньшими [2–3].

Показателем характеристики севооборотов в ландшафтном земледелии может быть устойчивость к эрозионным процессам, базирующаяся на отношении фактических потерь при эрозии к допустимым в данных условиях. Если эрозионную устойчивость севооборота «В» с наибольшей долей многолетних трав принять за 100 %, то устойчивость севооборота «Б» составит 82,7 %, а севооборота «А» (без трав и с 20 % чистого пара) – только 25,3 %. Более высокую эрозионную устойчивость обеспечивают поверхностные обработки почвы – в среднем на 20,1–32,4 %. Почвозащитные обработки (чизельная, комбинированная, дискование) позволяют сократить смыв почвы на 21,4–27,7 % по сравнению с отвальной.

Содержание гумуса в пахотном слое является наиболее стабильным показателем почвенного плодородия. За пять ротаций севооборотов в сравнении с исходным содержанием (3,80–3,83 %), на вариантах без применения удобрений количество гумуса снизилось до 3,59–3,72 абсолютных %. На среднем уровне применения удобрений было отмечено незначительное снижение содержания гумуса в севообороте «А» на 0,16 % и в севообороте «Б» – на 0,02 %. При применении повышенных доз органо-минеральных удобрений в севообороте «В», включающем 40 % бобовых трав, содержание гумуса в пахотном слое по сравнению с исходным количеством органического вещества почвы увеличилось на 0,31 абсолютных %.

Вместе с твердым и жидким стоком теряется часть органического вещества почвы и элементов питания. Эколого-экономический эффект почвозащитных систем обработки почвы в севооборотах позволяет оценить эти потери. Наибольшие потери гумуса со стоком до 2 ц/га были отмечены по отвальной обработке в севообороте без многолетних трав. Использование почвозащитных обработок в севооборотах с многолетними травами сократило эти потери до 0,85–1,16 ц/га.

Применение почвозащитных обработок на склоновых землях позволило сократить со стоком и смывом потери биогенных элементов на 21–28 %, что способствует сохранению до 12,5 % продукции. При пересчете на удобрения потери составляют от 150 до 380 кг на гектар. В денежном выражении наименьшие потери были отмечены при использовании почвозащитных обработок в севообороте с 0 % чистого пара и 40 % многолетних трав.

С потерей плодородия почвы происходит недобор продукции, который у различных культур зависит от степени смытости почвы. Под различными культурами эти потери оцениваются в разной степени от 2 до 10 тыс. руб. на 1 га. Затраты на восстановление почвенного плодородия и потери условно чистого дохода в сумме на пять полей севооборота колеблются в пределах от 29,4 до 39,9 тыс. руб. Наибольшие затраты имели место в севообороте с 20 % чистого пара и 0 % многолетних трав и превышали на 12,4 % затраты в севообороте с 0 % чистого пара и 40 % многолетних трав. Наименьшие затраты на компенсацию полного годового ущерба были отмечены на комбинированной и поверхностной обработках почвы.

Повышение почвенного плодородия в результате применения удобрений способствует получению более высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

В течение всего периода исследований самой высокой продуктивностью отличался севооборот «В» с наиболее сбалансированной структурой посевов. Его продуктивность выше, чем этот показатель севооборота «А» на 7,5 %, и выше, чем продуктивность севооборота «Б» на 5,5 %. Севооборот «А» уступает по продуктивности в связи с тем, что его структура посевов недостаточно адаптирована к конкретным почвенно-климатическим условиям и 20-процентное по площади паровое поле значительно снижает его возможности в оптимальные по влагообеспеченности годы (табл.).

Продуктивность севооборотов зависит от уровня применения удобрений: на среднем уровне увеличение составляет 19,4–31,3 %, на повышенном – 33,1–47,1 %. Относительно небольшое различие между показателями продуктивности на разных уровнях применения удобрений указывает на более высокий эффект от удобрений при умеренных дозах их использования, а также на возможность и далее повышать продуктивность пашни, но более высокой ценой.

Биоэнергетическая оценка показала, что наименьшие затраты техногенной и антропогенной энергии имели место в севообороте «В», который содержит в структуре посевов 40 % многолетних трав (люцерны). Энергетические затраты на возделывание многолетних трав ниже, чем для зерновых культур.

Самая большая энергетическая эффективность ежегодно отмечалась в севообороте «В», хотя наибольшее количество совокупной энергии с 1 га севооборотной площади получено в севообороте «Б» со сбалансированной структурой посевов. Севооборот «А» отличался высокими энергетическими затратами, в то время как совокупная энергия в урожае с единицы площади этого севооборота имела преимущество в годы с недостаточной влагообеспеченностью за счет получения стабиль-

ных урожаев озимой пшеницы по пару и также в годы с излишне суровыми условиями перезимовки озимой пшеницы. Энергетическая эффективность севооборота «В» в среднем выше, чем севооборота «А» на 37,8 % и выше, чем севооборота «Б» на 10,4 %. В то же время в севообороте «Б» «произведенной» урожаем энергии больше, чем в севообороте «В» на 6,3% и чем в севообороте «А» – на 21,0 %.

Таблица

Продуктивность севооборотов различной конструкции 2012–2014 гг.

Севооборот	Способ обработки	Контроль без удобрений «0»	Навоз 5 т/га + $N_{46}P_{24}K_{30}$ «1»	Навоз 8 т/га + $N_{84}P_{30}K_{48}$ «2»
А	Ч	24,2	31,8	35,9
	К	23,4	31,0	35,1
	П	23,0	30,6	34,0
	О	24,8	31,9	35,4
Б	Ч	27,9	32,1	36,1
	К	28,7	35,5	38,8
	П	28,9	35,7	38,5
	О	28,3	32,6	38,1
В	Ч	26,0	32,7	37,8
	К	25,6	32,5	36,8
	П	25,3	32,1	36,6
	О	27,4	34,0	38,9

Таким образом, использование почвозащитных севооборотов в комплексе с простейшими гидротехническими сооружениями позволяет повысить продуктивность полей севооборота, не допуская разрушительных процессов на эрозионноопасных склонах крутизной 3,5–4°, способствуя воспроизводству почвенного плодородия и обеспечивая благоприятную экологическую ситуацию.

Интегральным показателем оценки севооборота является продуктивность, которая зависит от его конструкции, структуры посевов, природных и техногенных факторов. Среди техногенных факторов преимущественное положение по влиянию на продуктивность севооборотов занимает система удобрений, способная увеличить продуктивность на 19,4–47,1 %.

Наиболее высокий эколого-экономический эффект был получен при использовании почвозащитных обработок почвы в севооборотах и наименьшей долей чистого пара, который выразался в экономии средств на восстановление плодородия почвы в результате водной эрозии и сохранении недополученной продукции.

Литература

1. Балакай Г. Т. Мероприятия по охране почв от эрозии: научный обзор ФГНУ «РосНИИПМ» / Г. Т. Балакай, Е. В. Полуэктов, Н. И. Балакай и др. М. : ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2010. 71 с.

2. Гаевая Э. А. Сохранение плодородия в севооборотах на эродированной пашне // Известия Самарской гос. с.-х. 2012. № 4. С. 41–45.

3. Листопадов И. Н. Севооборот как средство предотвращения водной эрозии почв / И. Н. Листопадов, Д. С. Игнатьев, Э. А. Гаевая // Земледелие. 2010. № 8. С. 8–9.

4. Листопадов И. Н. Севообороты южных регионов. Ростов н/Д, 2005. 275 с.

УРОЖАЙНОСТЬ ТЫКВЫ ФИГОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

Тыква фиголистная (*Cucurbita ficifolia* Bouche) является полукультурным видом. На растении может образовываться до 80 плодов, имеющих мозаичный ячеистый рисунок, очень толстую кожуру, бесцветную мякоть, обладающих высокой декоративностью. В тропической Америке из плодов приготавливают овощные блюда, цукаты, а также скармливают домашним животным [1, 2, 3]. Растения тыквы фиголистной обладают высокой устойчивостью к фузариозному увяданию и мучнистой росе, благодаря чему их используют в качестве подвоя для дыни, арбуза и огурца в защищенном грунте в Японии, Китае, получая более раннюю урожайность плодов и семян с высокими вкусовыми качествами и продолжительным периодом хранения [4, 5, 6].

Цель исследований – изучить влияние разных площадей питания растений на урожайность и качество плодов тыквы фиголистной в условиях Московской области.

Материалом для исследований служил сортообразец тыквы фиголистной, полученный из ВНИИР им. Н. И. Вавилова. Исследования проводились в 2010–2012 гг. в РГАЗУ и включали следующие варианты площадей питания растений: 1,4 м × 1,0 м; 1,4 м × 1,4 м; 1,4 м × 2,1 м; 1,4 м × 2,8 м; 1,4 м × 3,5 м. В качестве стандарта использовали площадь питания 1,4 м × 1,4 м как рекомендуемую для условий Черноземной зоны России.

В задачи исследований входило: изучить особенности прохождения фенологических фаз роста и развития растений; провести биометрические наблюдения растений, плодов и семян; оценить урожайность и качественный состав плодов. Биометрические и фенологические наблюдения проводили по методикам НИИОХ (Белик, 1992), Государственного сортоиспытания (1975), ВИР (1976), определяли продолжительность периода хранения и пищевую ценность плодов (содержание витамина С, сумма сахаров, моносахара, сухие вещества, пектин) (Широков, 1985; Широков, Полегаев, 1999). Устойчивость растений к мучнистой росе проводилась по методике Руденко, Горшковой (1970). Сортировку плодов осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ 7975-68 для тыквы. Учет урожайности проводился с каждого растения отдельно. Семенную продуктивность определяли методом извлечения семян из плодов и их взвешиванием. Семена изучались по следующим показателям: длина, ширина, толщина, масса 1000 шт. Статистическая обработка полученных данных проводилась по методике Б. А. Доспехова (1985) и по программному комплексу статистической обработки данных «STRAZ». Агротехника выращивания растений была общепринятая (посев семян в грунт, поливы, подкормки, прополки и рыхления растений, сбор урожая). Посев семян и появление всходов в 2010–2012 гг. было 5–13 мая, 8–15 мая соответственно. Повторность опыта четырехкратная.

Результаты влияния площади питания на прохождения фенологических фаз роста и развития растений тыквы фиголистной показали, что у растений фенологи-

ческие фазы наступали по-разному в зависимости от густоты их размещения. При более загущенной площади питания ($1,4 \text{ м} \times 1,0 \text{ м}$) происходило самое раннее цветение мужских и женских цветков, завязывание и созревание плодов, что подтверждает данные К. И. Пангало [7, 8], свидетельствующие о высокой теневыносливости растений тыквы фиголистной.

При увеличении площади питания у растений все фенологические фазы наступали позднее, особенно при $1,4 \text{ м} \times 3,5 \text{ м}$ по сравнению с площадью питания $1,4 \text{ м} \times 1,4 \text{ м}$. Позднее всего плоды завязывались и созревали при площади питания $1,4 \text{ м} \times 3,5 \text{ м}$, что на 21 и 18 дней соответственно уступало стандартному варианту.

Проведенные исследования влияния площади питания на биометрические показатели растений выявили существенные различия. Длина главного побега наиболее интенсивно формировалась при загущенных площадях питания $1,4 \text{ м} \times 1,4 \text{ м}$ (ст.) и $1,4 \text{ м} \times 1,0 \text{ м}$. Похожие результаты получены по показателям: число листьев, мужских и женских цветков, боковых побегов, площади листьев. Узлы заложения первого женского цветка на главном побеге варьировались от 12 до 18 узла, раньше всего первый плод закладывался в 12-ом узле при площади питания $1,4 \text{ м} \times 2,1 \text{ м}$. Как видно, чем больше была площадь питания растений, тем число боковых побегов уменьшалось.

Темпы роста и развития растений при разных площадях питания сказались на особенностях формирования массы, количестве плодов с растения и урожайности. Размеры плодов (длина, ширина) уменьшались с увеличением площади питания растений. Толщина мякоти напрямую зависела от массы плода. Так, при площади питания $1,4 \text{ м} \times 1,0 \text{ м}$ плоды имели наибольшую среднюю массу (рис. 1), в этом же варианте наблюдалась и наивысшая толщина мякоти. Число плодов на растении существенно колебалось от 2 (при $1,4 \text{ м} \times 3,5 \text{ м}$) до 8,5 (при $1,4 \text{ м} \times 1,0 \text{ м}$) шт. на растении, что в итоге выявило наиболее эффективный вариант.

Растения тыквы фиголистной сформировали максимальную урожайность при площади питания $1,4 \text{ м} \times 1,0 \text{ м}$, что превышало урожайность по рекомендуемой площади питания $1,4 \text{ м} \times 1,4 \text{ м}$ на $100,69 \text{ т/га}$; а по другим вариантам эта разница в урожайности была еще более существенной. Это в первую очередь было связано с высокой густотой стояния растений, большим числом плодов на растении и массой плода (рис.).

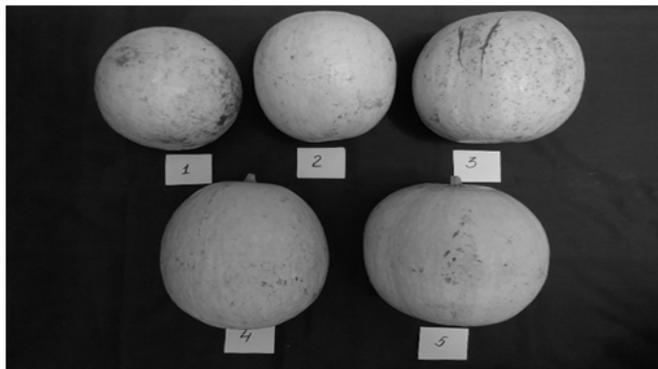


Рис. Влияние площади питания на среднюю массу плода тыквы фиголистной, 2010–2012 гг.

(варианты: 1– $1,4 \text{ м} \times 3,5 \text{ м}$ – масса плода 2,15 кг; 2– $1,4 \text{ м} \times 2,8 \text{ м}$ – 2,51 кг; 3– $1,4 \text{ м} \times 2,1 \text{ м}$ – 2,92 кг; 4– $1,4 \text{ м} \times 1,4 \text{ м}$ – 3,24 кг; 5– $1,4 \text{ м} \times 1,0 \text{ м}$ – 3,56 кг)

Выводы.

1. Тыква фиголистная обладает повышенной теневыносливостью в связи с тем, что формирует высокую урожайность плодов и семян при загущенных площадях питания.

2. При более загущенной площади питания (1,4 м × 1,0 м) происходило самое раннее цветение мужских и женских цветков, завязывание и созревание плодов. При увеличении площади питания у растений все фенологические фазы наступали позднее, особенно при площади питания 1,4 м × 3,5 м.

3. Размеры плодов (длина, ширина) уменьшались с увеличением площади питания растений. Толщина мякоти напрямую зависела от массы плода.

4. Растения сформировали максимальную урожайность при площади питания 1,4 м × 1,0 м, что превышало урожайность по рекомендуемой площади питания 1,4 м × 1,4 м на 100,69 т/га; по другим вариантам эта разница в урожайности была еще более существенной.

Литература

1. Гончаров А. В. Фиголистная тыква в Московской области // Интродукция не-традиционных и редких растений : материалы VIII Междунар. науч.-метод. конф. Мичуринск-наукоград РФ, 2008. Т. II. С. 30–31.

2. Гончаров А. В. О жизненных формах различных видов тыквы в условиях Московской области // Вестн. РГАЗУ. 2008. № 4. С. 32–34.

3. Маркачев Н. А. История происхождения, распространение и классификация представителей рода *Cucurbita L* (Тыква) / Н. А. Маркачев, А. В. Гончаров // Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях : материалы науч.-практ. конф. агрономического факультета. М. : РГАЗУ, 2010. Вып. 2. С. 58–63.

4. Тараканов Г. И. Видовые и сортовые особенности формирования урожая тыквы в условиях открытого грунта Московской области / Г. И. Тараканов, А. В. Гончаров // Приоритетные направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений в XXI веке : материалы Междунар. науч.-практ. конф. М. : ВНИИССОК, 2003. С. 569–572.

5. Almanza M. Foliar nickel application to *Cucurbita ficifolia* Bouché for crystalline urease (EC 3.5.1.5) production / M. Almanza, Pedro José et al. // Agron. colomb. 2009. Vol. 27. № 1. P. 33–40.

6. Swiader J. M. Pumpkin growth, flowering, and fruiting response to nitrogen and potassium sprinkler fertigation in sandy soil / J. M. Swiader, S. K. Sipp, R. E. Brown // J. Am. Soc. Hortic. Sc. 1994. Vol. 119. № 3. P. 414–419.

7. Пангало К. И. Пол и цветение у возделываемых Cucurbitaceae // Ботанический журн. 1943. Т. XXVIII. Вып. 1. С. 10–23.

8. Пангало К. И. Происхождение и эволюционный путь бахчевых культур // Проблемы ботаники. М., 1955. Вып. II. С. 329–338.

В. Ф. Гридин,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры кормления и разведения
(Уральский государственный аграрный университет),

С. Л. Гридина,
доктор сельскохозяйственных наук,
заведующий отделом животноводства и иммуногенетической экспертизы
(ФГБНУ Уральский НИИСХ),

Л. П. Захаров,
главный зоотехник
(ЗАО «Новопышминское»)

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ, КОРМЛЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОЧНОГО СКОТА В ЗАО «НОВОПЫШМИНСКОЕ»

Формирование групп коров при любом способе содержания животных – основа увеличения молочной продуктивности и повышения эффективности производства молока [1, 2, 4]. На базе распределения коров по группам, физиологическому состоянию и уровню продуктивности значительно легче организовать классное кормление животных с помощью современных кормораздатчиков [2].

Цель научных исследований – изучение и анализ ведения молочного скотоводства в ЗАО «Новопышминское» Свердловской области.

Для получения результатов проведены обобщение и анализ производственной деятельности ЗАО «Новопышминское» за 2009–2013 гг. В качестве исходного материала использовались годовые отчеты хозяйства, бонитировочные ведомости, данные многофункциональной программы АРМ «Селекс» – Молочный скот, а также различные документы зоотехнической отчетности.

Технология содержания и распределение коров по физиологическим группам. Молочный комплекс состоит из трех четырехрядных корпусов по 330 коров, содержащихся по традиционной привязной технологии. Сортировку коров из группы в группу проводят два раза в неделю. Количество голов в группе зависит от поступления из родильного отделения. Критериями по передвижению скота служат: среднесуточный удой, здоровье животного, период стельности.

Доеение коров осуществляется в молокопровод доильными аппаратами «Профимилк» с пульсаторами LL-90 и коллекторами ORBITER-340, 240.

Технологическая схема содержания коров на молочном комплексе ЗАО «Новопышминское» представлена в табл. 1.

Кормление коров. ЗАО «Новопышминское» является крупным животноводческим хозяйством, в котором ежегодно заготавливается достаточное количество объемистых кормов собственного производства. В хозяйстве ежегодно по окончании заготовки образцы кормов отправляются для определения их питательности, химического состава и качества в лабораторию ГНУ Уральский НИИСХ.

В хозяйстве разработана система кормления с учетом химического состава и питательности кормов собственного производства. В табл. 2 представлены кормовые рационы для коров раздойной группы на удой 36 кг молока, производственной группы (26 кг молока) и для сухостойных коров (А. П. Калашников, 2003).

Таблица 1

Технологическая схема содержания коров

Группа	Физиологическое состояние	Суточный удой, кг	Подгруппа	Распределение по возрасту и живой массе
Раздой 1	20–100-й день лактации	35,5	111	Коровы 2-го отела и старше
			112	Первотелки, коровы 2-го отела с низкой живой массой
Раздой 2	50–150-й день лактации	29,1	121	Коровы 2-го отела и старше
			122	Первотелки, коровы 2-го отела с низкой живой массой
Производство молока 1	150–250-й день лактации	25,4	211	Коровы 2-го отела и старше
			212	Первотелки, коровы 2-го отела с низкой живой массой
Производство молока 1	200–300-й день лактации	21,5	311	Коровы 2-го отела и старше + зообрак
			312	Коровы 2-го отела и старше
Предзапуск	Завершение лактации и запуск	11,5	321	Предзапускные и запуск
			322	Месяц до запуска
Родильное отделение	Новотельные, поздний сухостой	27,4	Молозивные	1–7-й день отела
			Дойные	8–20-й день отела
			Сухостойные	Коровы за 20 дней до отела
Сухостой	Ранний сухостой и нетели	–	221	3–40-й день запуска
			222	Нетели за 2–3 месяца до отела

Таблица 2

Состав рационов кормления КРС, кг/гол.

Корм	Группа животных		
	Раздойная	Производственная	Сухостойная
Суточный удой, кг	36	26	–
Гороховая мука	0,8	0,8	–
Кукуруза размол	2,0	–	–
Содагрейн	1,8	1,0	–
Отруби пшеничные	2,0	–	–
Мука фур. (ячм. 70 + пш. 30 %)	–	6,5	3,0
Жмых рапсовый	2,0	1,25	0,8
Сено луговое	1,0	1,0	1,5
Солома ячменная	0,5	0,5	–
Силос кукурузный	14,3	18,2	10,0
Силос люцерна + тимофеевка	21,4	15,5	21,0
Меласса свекловичная	0,8	0,5	–
Жом свекловичный	1,6	–	–
Дробина пивная	3,85	4,0	–
Соль поваренная	0,12	0,1	–
Ап-63 (амидный премикс)	0,14	0,1	–
ВМД-61 – 5 %	0,1	0,1	–
Известняковая мука	0,12	0,1	–
ВМД-61 – 6 %	0,25	0,15	–
Махсаге сухостой	–	–	0,15
Селко-энерджи	–	–	0,25

На основе норм выдачи кормов, их питательности и химического состава, а также справочных данных для более полной характеристики рационов рассчитываются различные отношения и показатели. В качестве примера приводятся данные для рациона коров с продуктивностью 36 кг молока (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика рациона кормления коров на 36 кг молока

Показатель	Норма	Факт
Концентрация СВ на 100 кг живой массы, кг	4,40	4,00
Содержание обменной энергии в 1 кг СВ	10,87	10,89
Концентрация кормовых единиц в 1 кг СВ	1,01	0,98
Содержание клетчатки в сухом веществе, %	17,0	16,0
Содержание сырого протеина в СВ, %	17,0	14,0
Переваримость СВ рациона, %	73,0	72,0
Сахаро-протеиновое отношение	0,97	0,40
Сочность рациона, %	51,0	–
Доля концентратов в СВ рациона, %	–	38,2
Затраты концентратов на единицу продукции, г	–	350
Затраты обменной энергии на единицу продукции, МДж	7,63	8,38
Затраты кормовых единиц на единицу продукции	0,70	0,76
Затраты переваримого протеина на единицу продукции, г	76,0	76,0

В целом следует отметить, что рационы кормления крупного рогатого скота сбалансированы в достаточной степени и соответствуют высокой молочной продуктивности.

Молочная продуктивность коров. В настоящее время в Свердловской области создан высокий генетический потенциал молочной продуктивности в ведущих хозяйствах черно-пестрого скота. За 2013 г. в области получена продуктивность 5633 кг молока на фуражную корову. Свыше 7000 кг молока достигли 7 сельскохозяйственных организаций, а более 8000 – 12 предприятий. На высоком уровне находятся показатели и ЗАО «Новопопшинское», которое занимается разведением крупного рогатого скота уральского типа черно-пестрой породы. В табл. 4 представлена молочная продуктивность коров за пять лет.

Таблица 4

Молочная продуктивность и живая масса коров по последней законченной лактации (по данным бонитировки)

Годы	Всего, голов	Удой, кг	МДЖ		МДБ		Живая масса, кг
			%	кг	%	кг	
			Все поголовье				
2009	568	5151	3,96	204,0	3,03	156,1	495
2010	660	5952	3,94	234,5	3,15	187,4	508
2011	654	6443	3,94	253,8	3,26	210,0	530
2012	656	7700	3,79	291,8	2,97	228,6	567
2013	695	8188	3,85	315,5	3,06	250,5	579

Анализ табл. 4 показывает, что произошло увеличение молочной продуктивности животных стада. По данным бонитировки продуктивность коров с 2009 по 2013 г. увеличилась с 5151 до 8188 кг молока, при этом отмечается незначительное снижение жирномолочности с 3,96 до 3,79 %, с колебанием белкомолочности.

Особое внимание в хозяйстве уделяется выращиванию и подготовке к лактации нетелей. В 2013 г. продуктивность 270 первотелок составила 7897 кг молока, что на 3230 кг превышает уровень 2009 г., или на 69,2 % (табл. 5).

Таблица 5

Характеристика коров по молочной продуктивности и живой массе коров по первой лактации

Годы	Всего, голов	Удой, кг	МДЖ		МДБ		Живая масса, кг
			%	кг	%	кг	
2009	166	4667	3,88	181,0	3,04	141,9	436
2010	234	5575	4,06	226,3	3,13	174,4	468
2011	241	6191	3,91	242,0	3,21	198,7	490
2012	247	7534	3,76	283,2	2,93	220,7	535
2013	270	7897	3,77	297,5	3,04	240,1	544

Коровы-первотелки имеют высокую молочную продуктивность, и основная их масса раздояна свыше 7000 кг молока. Специалисты уделяют большое внимание интенсивному раздоя коров-первотелок. С молочной продуктивностью свыше 8000 кг молока в стаде имеется 368 коров, в том числе 118 голов по первой лактации (32,1 %). За счет выбраковки животных с низкой продуктивностью в стаде полностью отсутствуют коровы с молочностью менее 5500 кг, всего одна корова – до 6000 кг молока. В стаде ЗАО «Новопышминское» считаются низкопродуктивными животные с продуктивностью 6000–6500 кг молока. Таковых в стаде 62 коровы, и все они первотелки. Можно сделать заключение, что в данном стаде достигнуты высокие результаты и наиболее полно реализован генетический потенциал голштинской породы.

Таким образом, разработанная технология содержания и кормления крупного рогатого скота в ЗАО «Новопышминское» обеспечивает получение молочной продуктивности на уровне 8500 кг молока, при этом особое внимание уделяется раздоя как полновозрастных животных, так и первотелок.

Литература

1. *Гридин В. Ф.* Продуктивность коров первотелок различной селекции в условиях промышленной технологии / В. Ф. Гридин, Р. С. Тягунов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса России : материалы Всерос. науч.-практ. конф., посв. Р. Г. Гарееву. Казань, 2012. С. 468–473.

2. *Ижболдина С. Н.* Технология машинного доения коров в хозяйстве СПК «Первый май» Малопургинского района Удмуртской Республики / С. Н. Ижболдина, А. И. Садыкова // Вестн. Ижевской гос. с.-х. академии. 2010. № 1 (22). С. 47–50.

3. *Калашников А. П.* Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов, Н. И. Клейменов М., 2003. С. 1–124.

4. *Халимуллин Г. А.* Влияние способа формирования групп коров на молочную продуктивность при беспривязном содержании / Г. А. Халимуллин, Г. М. Крючин, В. Ф. Гридин // *Сельскохозяйственная наука Урала – производству* : науч. конф. Свердловск, 1986. С. 158–161.

5. *Гридина С. Л.* План племенной работы с черно-пестрой породой крупного рогатого скота областей и республик Уральского региона на период 2005–2010 гг. / С. Л. Гридина, В. Ф. Гридин, В. С. Мымрин и др. Екатеринбург, 2005. С. 35.

УДК 633.7/.9(075.8)

А. А. Долматов,
аспирант кафедры растениеводства, переработки и механизации
(*Алтайский институт повышения квалификации руководителей
и специалистов агропромышленного комплекса*)

МОЛОЧАЙ ЛОЗНЫЙ – ОПАСНЫЙ СОРНЯК НА ПОЛЯХ АЛТАЯ

Борьба с засоренностью посевов сельскохозяйственных культур является одной из наиболее актуальных и приоритетных задач земледелия Западной Сибири.

Отечественная аграрная наука в основу систем защиты растений ставит сочетание организационно-агротехнических и химических мероприятий, что создает лучшие условия для роста и развития культурных растений, увеличивает их конкурентоспособность по отношению к вредоносным факторам и снижает пестицидную нагрузку на единицу площади севооборота. В настоящее время в условиях крайне слабого ресурсного обеспечения сельского хозяйства гербициды стали неотъемлемой частью современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Недостаточность сведений по мониторингу фитосанитарной обстановки на полях зачастую делает малоэффективными агротехнические приемы и препараты для защиты растений.

Все это вызывает необходимость проведения исследований как отдельных элементов, так и всего комплекса мероприятий по защите зерновых культур от сорняков, в том числе изучения эффективности новых экологически безопасных препаратов и их баковых смесей, отработки некоторых регламентов их применения и внедрения в производство [2].

На юге Западной Сибири усилилась засоренность корнеотпрысковыми сорняками, в том числе вьюнком полевым и молочаем лозным. Учеными лаборатории защиты растений Алтайского НИИ сельского хозяйства с интервалом в 10 лет (1993 и 2003 гг.) обобщены материалы обследований засоренности посевов, проведенных службой защиты растений. За это время площадь, засоренная вьюнком полевым, увеличилась в два раза, а молочаем лозным – более чем в три раза. Выросла и степень засорения.

Корневая система этих сорняков проникает очень глубоко, что дает им особые преимущества в условиях недостатка влаги. Они могут брать ее из таких горизон-

тов, куда не скоро проникнут корни культурных однолетних растений. В результате действие засухи усиливается, иссушаются подпочвенные горизонты.

У корнеотпрысковых сорняков большое количество запасных питательных веществ в корневой системе. Это дает им возможность отрастать и с большой глущины, и после многократных подрезаний. Для подавления сорных растений нужно использовать все доступные приемы. В первую очередь, это применение агротехнического и химического методов. Для этого нужно знать биологические особенности вида.

Молочай лозный засоряет любые культуры по всему своему ареалу, особенно посевы зерновых (озимая и яровая пшеница, озимая рожь, овес). В посевах встречается часто, но не обильно – до 2 баллов по шкале Мальцева. Считается злостным сельскохозяйственным сорняком в районах орошаемого земледелия европейской части и Предкавказья.

Молочай Вальдштейна (лозный, прутьевидный) – *Euphorbia waldsteinii* (Sojak) Czern. – особенно распространился в последние десятилетия XX в. Вред от него проявляется уже при наличии 2–3 стеблей на 1 м². Корневая система обладает большой механической прочностью, отсюда и происходит название растения [4].

Размножается вегетативным способом и семенами. Свежесозревшие семена всхожие. Вегетативное размножение является основным, а семенное носит дополнительный характер. Всходы появляются с апреля по август. Цветет в мае – июле, плодоносит в июне – августе.

Подземные органы – утолщенные корни с отпрысками и корневищами. Стебель прямой, в верхней части ветвистый, голый, сизовато-зеленый, высота до 100 см. Листья сближенные, продолговато-линейные, заостренные. Цветки в зонтиках. Плод – трехлопастная бородавчатая желто-бурая трехсемянная коробочка. Семена овально-круглые, гладкие, мелкоточечно-блестящие, светло-серые, длина – 2,5–3,5, ширина и толщина – 1,5–2,5 мм. Масса 1000 семян – около 2 г [1].

У молочая лозного формируется мощная корневая система. Расположение горизонтальной ее части зависит от места обитания. В естественных экосистемах она расположена на глубине от 10 до 20 см, на пашне от 20 до 40 см, отдельные отпрыски достигают глубины 60 см. Заглубление корневой системы связано с подрезанием ее почвообрабатывающими орудиями. В месте подрезания образуются дополнительные короткие горизонтальные побеги.

Почки возобновления находятся как на вертикальной, так и горизонтальной части корня.

Весной отрастание растения начинается из верхних почек. Эти почки очень рано трогаются в рост, сразу же после оттаивания почвы. Растение быстро развивается и ко времени химической прополки посевов зерновых часто успевает сформировать семена. В этой стадии молочай лозный уже устойчив к гербицидам.

Молочай лозный значительно снижает урожайность зерновых культур. При зрелости более 10 стеблей на квадратном метре потери достигают 3/4 урожая.

Вегетативное размножение осуществляется преимущественно из придаточных почек на боковых корнях. Более интенсивное семенное размножение (до 3–5 тыс. семян на 1 растение) наблюдается в степной зоне. Максимальная плодовитость – 40 тыс. семян. Сформировавшаяся куртина молочая может существовать достаточно долго: жизнеспособность семян в глубоких слоях почвы сохраняется 3–4 года.

Способность молочая лозного впадать в состояние покоя при обработке парового поля не позволяет уничтожить его за год парования, а наоборот, способствует его размножению и расселению по всему полю. В этом одна из причин его широкого распространения. При правильном применении агротехнического и химического методов этот сорняк может быть уничтожен в течение двух лет. Для этого поля, засоренные молочаем лозным, осенью необходимо глубоко обработать.

Часть вертикального корня, подрезанная осенью почвообрабатывающими орудиями, зимой гибнет. Побеги, появившиеся из глубоко расположенных почек возобновления, появляются весной значительно позднее. И ко времени химической прополки они находятся в уязвимой стадии для гербицидов [3].

Неселективные гербициды применяются на поле, свободном от культурных растений, а также для десикации посевов. В паровом поле значительно больше возможностей для борьбы с многолетними сорняками. Здесь можно применять более высокие нормы расхода гербицидов и оптимизировать срок их применения с учетом стадии развития сорных растений, так как на поле отсутствуют культурные. После уничтожения многолетников в парах можно значительно снизить гербицидную нагрузку на последующие культуры: малолетние виды, как правило, менее вредоносны, и для их подавления обычно требуются меньшие нормы расхода гербицидов.

Вся система химической обработки пара строится в расчете на их подавление. У всех многолетних видов в годовом жизненном цикле существует несколько периодов, различающихся по направлению движения запасных питательных веществ, которые следует учитывать при применении гербицидов.

1. Период отрастания. В начале этого периода формирующийся побег существует за счет запасных питательных веществ, накопленных в предшествующие сезоны в корневой системе. Его длина достигает 15–20 см. Затем побег постепенно переходит от гетеротрофного питания к автотрофному. В последующем некоторое время все продукты фотосинтеза расходуются на наращивание биомассы: нет ни восходящего, ни нисходящего движения продуктов фотосинтеза (длина побега – до 40 см).

2. Период накопления запасных питательных веществ за счет продуктов фотосинтеза. Он длится до цветения. Идет интенсивное накопление в корневой системе запасных питательных веществ. Преобладает нисходящий поток движения продуктов фотосинтеза.

3. Период плодообразования продолжается от цветения до созревания. В это время часть запасных питательных веществ, находящихся в корневой системе, расходуется репродуктивными органами, а поэтому усиливается восходящий поток метаболитов.

4. Период от обсеменения до ухода в зиму. После образования семян до ухода в состояние покоя растение продолжает фотосинтетическую деятельность, направляя продукты фотосинтеза в корневую систему. При переходе в состояние покоя все пригодные для использования продукты метаболизма перетекают в корневую систему.

Глифосат обладает системным действием и передвигается по растению вместе с продуктами метаболизма. Наиболее эффективное подавление многолетников происходит во второй и четвертый периоды. Недостатком обработки в четвертый период является то, что многолетник уже образовал семена. Молодые побеги молочая Вальдштейна чувствительны к большинству тех гербицидов, которые применяются на зерновых культурах: производные 2,4-Д, МЦПА, дикамба, производные сульфониломочевины. Из этих препаратов он наиболее чувствителен к дикамбе [4].

Литература

1. Молочай лозный (Вальдштейна) (*Euphorbia waldsteinii*) [Электронный ресурс] // ООО «Колос». URL : <http://www.agro-him.mpi.ru/page27.html>.
2. Решетняк А. Ю. Эффективность гербицидов против комплекса малолетних и корнеотпрысковых сорняков в посевах яровой пшеницы в условиях южной лесостепи Западной Сибири : дис. ... канд. с.-х. наук. Омск, 2004. 171 с.
3. Семейкин Ю. Уголок профессионального агронома [Электронный ресурс] // Решения по борьбе с вьюнком и молочаем в посевах. URL : http://akmolinka.narod.ru/2011_n080_09_06/reclama.htm.
4. Стецов Г. Я. Особенности борьбы с вьюнком полевым и молочаем лозным [Электронный ресурс] / Г. Я. Стецов, Е. Санаров // Поле августа. 2007. № 1. URL: <http://www.avgust.com/newspaper/arh/detail.php?ID=1111>.

УДК 616.342-002.44-085.33

И. М. Донник,

доктор биологических наук, профессор, академик РАН,

М. И. Барашкин,

кандидат биологических наук, доцент,
профессор кафедры хирургии и акушерства,

О. Г. Петрова,

доктор ветеринарных наук, профессор
кафедры инфекционной и незаразной патологии

(Уральский государственный аграрный университет),

Я. Б. Бейкин,

доктор медицинских наук,
профессор кафедры микробиологии и вирусологии
(МУ «Клинико-диагностический центр»)

РОЛЬ ЦИТОКИНОВ В ПАТОГЕНЕЗЕ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Интерлейкины (от лат. *Interleukin*) – вещества с биологической активностью, образуются с помощью стволовых клеток и макрофагов; **выполняют функции регуляторов** и медиаторов ИС. У каждого вида интерлейкина, а их 12, своя задача: **активация макрофагов**, лимфоцитов, усиление роста В-лимфоцитов и Т-лимфоцитов, увеличение выделения лимфокинов [4].

В последние годы открытие цитокинов и изучение их роли в патогенезе широкого круга заболеваний крупного рогатого скота определили приоритеты их исследования при различной патологии, в том числе при инфекционных заболеваниях. В клинической практике исследование цитокинового статуса позволяет оценить характер течения процесса и прогнозировать исход заболевания при многих инфекциях, объективно оценить эффективность терапии, особенно в случаях применения средств с иммуномодулирующей и иммунокорректирующей активностью, а также индивидуальную первичную реакцию на этиотропный агент [3]. Цитокины пред-

ставляют собой группу полипептидных медиаторов, участвующих в формировании и регуляции защитных реакций организма, они вовлечены фактически в каждое звено иммунитета [2].

Постоянно расширяется диапазон инфекционной патологии, при котором изучаются уровень и динамика цитокинов методом иммуноферментного анализа (ИФА) или биотестов у животных [5]. Изучение цитокинового статуса позволит оценить характер течения инфекционного процесса, прогнозировать исход заболевания и оценить эффективность терапии.

Важный практический аспект оценки цитокинового профиля при инфекционной патологии животных заключается в возможности предсказать неэффективность той или иной лечебной схемы, содержания животных.

Профилактика ОРВИ и доминирующих раневых инфекций крупного рогатого скота является актуальной проблемой при промышленных технологиях содержания. В подавляющем большинстве случаев этиологическими факторами заболеваний дыхательных путей выступают вирусные инфекции и микстинфекция дистальных отделов конечностей – стрептококкоз, некробактериоз [1]. Так, по некоторым данным, более 200 различных представителей, включая 4 семейства РНК-содержащих вирусов (ортомиксо-, парамиксо-, короно-, пикорновирусы), и 2 семейства ДНК-содержащих вирусов (адено- и герпесвирусы) могут вызывать острые заболевания дыхательных путей [3].

Interleukin-1 образуется в макрофагах, клетках эндотелия; принимает участие в образовании иммунного ответа, **осуществляет связь** между тремя регуляторными системами организма: нервной, иммунной, эндокринной.

Interleukin-2 образуется Т-хелперами.

Interleukin-3 образуется Т-хелперами и в стволовых клетках, **помогает созреванию белых клеток крови.**

Interleukin-4 образуется Т-хелперами, помогает образованию иммуноглобулинов, **понижает активность клеток макрофагов.**

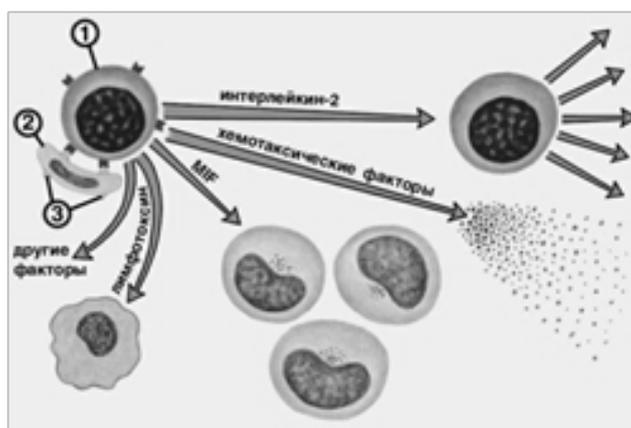


Рис. 1. Классификация цитокинов

Interleukin-5 образуется Т-хелперами, увеличивает подвижность эозинофилов.

Interleukin-6 образуется макрофагами, опухолевыми клетками; **активирует образование иммуноглобулинов.**

Interleukin-7 образуется Т-хелперами и в стволовых клетках.

Interleukin-8 образуется нейтрофилами, Т-хелперами, макрофагами; настройщик пика воспалительных процессов, направляет нейтрофилы в зону воспаления.

Interleukin-9 активирует Т-хелперы, наличие потенциально **опасно развитием болезней легких.**

Interleukin-10 образуется моноцитами, Т-хелперами, резко снижает выработку интерферонов, что **влечет развитие воспалительных процессов.**

Interleukin-11 образуется в макрофагах, клетках эндотелия, наличие **чревато развитием воспалений и образованием жировых клеток.**

Interleukin-12 образуется нейтрофилами, Т-хелперами, макрофагами, **активирует Т-киллеры и Т-хелперы, но уменьшает их синтез.**

Классификация цитокинов по строению учитывает не только аминокислотную последовательность, но и третичную структуру белка [5].

Таблица 1

Классификация цитокинов по строению

Группа	Особенности строения	Цитокины
1	α -спиральные тяжи, короткая цепь	ИЛ-2, ИЛ-3, ИЛ-4, ИЛ-5, ИЛ-7, ИЛ-9, ИЛ-13, ИЛ-15, $IFN\gamma$, M-CSF, GM-CSF
	α -спиральные тяжи, длинная цепь	ИЛ-6, ИЛ-10, ИЛ-11, Oncostatin M
2	β -складчатые структуры, длинная цепь	Семейства ФНО, ИЛ-1, TGF β
3	α/β короткая цепь	Хемокины
4	Смешанные мозаичные структуры	ИЛ-12

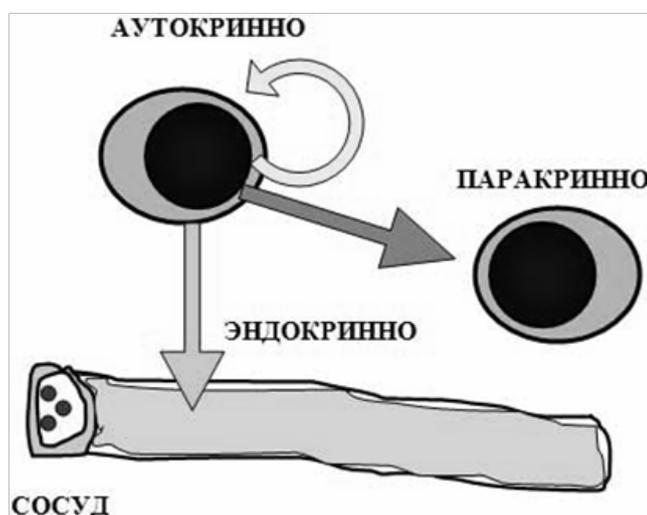


Рис. 2. Варианты действия цитокинов

Цитокины выделяются активированной цитокин-продуцирующей клеткой и взаимодействуют с рецепторами клеток-мишеней, находящихся рядом с ней. Таким образом, от одной клетки к другой в виде пептидного управляющего вещества (цитокина) передается сигнал, который запускает в ней дальнейшие биохимические реакции. Нетрудно заметить, что цитокины по механизму своего действия очень на-

поминают *нейромодуляторы*, но только они секретируются не нервными клетками, а *иммунными и некоторыми другими*.

Цитокины активны в очень малых концентрациях, их образование и секреция происходят кратковременно и строго регулируются. В 1995 г. цитокинов было известно более 30, а в 2010 – уже более 200. Цитокины не имеют строгой специализации: один и тот же процесс может стимулироваться в клетке-мишени разными цитокинами. Во многих случаях в действиях цитокинов наблюдается синергизм, т. е. взаимоусиление. Цитокины не имеют антигенной специфичности. Поэтому специфическая диагностика инфекционных, аутоиммунных и аллергических заболеваний с помощью определения уровня цитокинов невозможна. Но в ветеринарии определение их концентрации в крови дает информацию о функциональной активности различных типов иммунокомпетентных клеток; о тяжести воспалительного процесса, его переходе на системный уровень и о прогнозе заболевания.

Цитокины действуют на клетки, соединяясь с их поверхностными рецепторами. Связывание цитокина с рецептором приводит через ряд промежуточных этапов к активации соответствующих генов. Чувствительность клеток-мишеней к действию цитокинов изменяется в зависимости от количества цитокиновых рецепторов на их поверхности. Время синтеза цитокина, как правило, бывает коротким: лимитирующим фактором служит нестабильность молекул мРНК. Отдельные цитокины (например, ростовые факторы) продуцируются спонтанно, но большинство цитокинов секретируются индуцировано [2].

Синтез цитокинов индуцируется чаще всего микробными компонентами и продуктами (например, бактериальным эндотоксином). Кроме того, один цитокин может служить индуктором для синтеза других цитокинов. Например, интерлейкин-1 индуцирует продукцию интерлейкинов-6, -8, -12, чем обеспечивается каскадный характер цитокинового контроля. Для биологических эффектов цитокинов характерна полифункциональность, или *плейотропность*. Это означает, что один и тот же цитокин проявляет разнонаправленную биологическую активность, и в то же время одну и ту же функцию могут выполнять разные цитокины. Этим обеспечивается запас прочности и надежность системы цитокиновой хеморегуляции. При совместном влиянии на клетки цитокины могут выступать как в качестве *синергистов*, так и в качестве *антагонистов*.

В рамках иммунной системы цитокины осуществляют взаимосвязь между неспецифическими защитными реакциями и специфическим иммунитетом, действуя в обоих направлениях. Примером цитокиновой регуляции специфического иммунитета служит дифференцировка и поддержание баланса между Т-лимфоцитами хелперами 1-го и 2-го типов. В случае несостоятельности местных защитных реакций цитокины попадают в циркуляцию, и их действие проявляется на системном уровне, что приводит к развитию острофазового ответа на уровне организма. При этом цитокины оказывают влияние практически на все органы и системы, участвующие в регуляции гомеостаза. Действие цитокинов на ЦНС приводит к изменению всего комплекса поведенческих реакций, меняется синтез большинства гормонов, острофазовых белков в печени, экспрессия генов ростовых и дифференцировочных факторов, изменяется ионный состав плазмы. Однако ни одно из происходящих изменений не носит случайного характера: все они либо нужны для непосредственной активации защитных реакций, либо выгодны в плане переключения энергетических потоков для одной лишь задачи – борьбы с внедрившимся

патогеном. На уровне организма цитокины осуществляют связь между иммунной, нервной, эндокринной, кроветворной и другими системами и служат для их вовлечения в организацию и регуляцию единой защитной реакции. Цитокины как раз и служат той организующей системой, которая формирует и регулирует весь комплекс патофизиологических сдвигов при внедрении патогенов.

В последние годы выяснилось, что регуляторная роль цитокинов в организме не ограничивается только иммунным ответом и может быть разделена на четыре основных составляющих:

- регуляция эмбриогенеза, закладки и развития ряда органов, в том числе органов иммунной системы;
- регуляция отдельных нормальных физиологических функций, например нормального кроветворения;
- регуляция защитных реакций организма на местном и системном уровне;
- регуляция процессов регенерации для восстановления поврежденных тканей.

Интерлейкин-6 (*IL-6*) является одним из важнейших цитокинов воспаления, обеспечивающих иммунный ответ макроорганизма в ответ на внедрение возбудителя любого инфекционного заболевания, а также других веществ, обладающих антигенными свойствами (митогенов, полисахаридов и др.). *IL-6* является одним из кардинальных звеньев биологической мультисистемы – цитокиновой сети, играющей важнейшую роль в реализации межклеточных взаимодействий (между эффекторными клетками крови, эпителиальными, эндотелиальными клетками, фибробластами и др.) для поддержания клеточного гомеостаза [2, 4]. По своей структуре *IL-6* представляет собой гликопротеин с молекулярной массой 21–28 кДа. Биологическая активность и функции *IL-6* разнообразны. Так, он участвует в регуляции процессов созревания антителопродуцирующих клеток из В-лимфоцитов и продукции ими антител. *IL-6* способен активировать Т-лимфоциты, он повышает синтез многих острофазовых белков: фибриногена, $\alpha 1$ -антихемотрипсина, гаптоглобина, СРБ, сывороточного амилоида и др.

Доказана индукция *IL-6* иммунокомпетентными клетками (прежде всего, лимфоцитами) под действием вирусов. Более того, именно *IL-6* принадлежит центральная роль в развитии и формировании противовирусного иммунитета. Повышенная продукция *IL-6* при внедрении и репликации вируса приводит к активации большинства иммунокомпетентных клеток и резкому усилению продукции противовирусных антител. Прямой противовирусный эффект при попытках введения рекомбинантного *IL-6* не установлен.

Однако механизмы деструкции тканей, связанные с повышенной продукцией *IL-6*, у животных с острыми респираторными вирусными инфекциями окончательно не установлены. Так, повышенный уровень *IL-6* был обнаружен у новорожденных телят с тяжелым течением респираторно-синцитиальной вирусной инфекции (РС-инфекции) в носоглоточной слизи и в плазме крови, отмечена его корреляция с количеством лейкоцитов периферической крови [3].

Общеизвестен факт повышенной выработки иммунокомпетентными клетками провоспалительного *IL-6* в реализации врожденного иммунитета при внедрении и репликации вируса инфекционного ринотрахеита [5]. Выявленные изменения уровня *IL-6* позволили выделить данный цитокин в качестве одного из важнейших маркеров ОРВИ КРС [4].

ИЛ-10 (*IL-10*) – один из наиболее известных противовоспалительных цитокинов. Является гомодимером, каждая из субъединиц состоит из 178 аминокислот. У человека и животных кодируется геном *IL-10*, расположенным на 1 хромосоме, и продуцируется преимущественно моноцитами, в меньшей степени лимфоцитами (T_H2), мастоцитами, $CD4^+CD25^+Foxp3^+$, регуляторными Т-клетками и отдельными субпопуляциями активированных Т- и В-лимфоцитов. В ходе вирусных инфекций *IL-10* может продуцироваться цитотоксическими Т-лимфоцитами (ЦТЛ) для ингибирования действия естественных киллеров в ходе иммунного ответа. Экспрессия *IL-10* нестимулированными клетками минимальна и тонко регулируется на транскрипционном и посттранскрипционном уровне. Ремоделирование локуса *IL-10* наблюдается в моноцитах при стимуляции *TLR* или *Fc* рецепторов. *IL-10* может регулировать собственный синтез аутокринным путем через стимуляцию *IL-10*-рецептора.

Как и многие другие цитокины, он обладает плейотропным действием и участвует в иммунорегуляции воспаления. Он снижает экспрессию цитокинов *Th1*-типа, антигенов *MHC II* класса и ко-стимуляторных молекул на макрофагах. Он также стимулирует пролиферацию В-лимфоцитов и продукцию ими антител. *IL-10* может блокировать активность *NF-κB* и участвует в регуляции *JAK-STAT* сигнального пути. Исследования, проведенные на мышах, показали, что *IL-10* является важнейшим иммунорегулятором в ЖКТ, и использование при бактериальных болезнях рекомбинантных *IL-10*-продуцирующих бактерий продемонстрировало выраженный эффект регуляции *IL-10* гиперреактивного иммунного ответа. На мышинных моделях также было показано, что *IL-10* активно продуцируется мастоцитами, препятствуя провоспалительному действию этих клеток в сайтах аллергических реакций. *IL-10* также подавляет синтез провоспалительных цитокинов, таких как *IFN-γ*, *IL-2*, *IL-3*, *TNFα* и *GM-CSF*. Он обладает возможностью подавлять презентацию антигенов АПК, однако обладает стимуляторным действием на дифференцировку отдельных субпопуляций Т-лимфоцитов (*Th2*), тучных клеток и стимулирует созревание В-лимфоцитов [5].

Цель настоящей работы – уточнение уровня мощного медиатора воспаления – *IL-6* и *IL-10* в крови крупного рогатого скота с признаками ОРВИ и раневых инфекций с определением возможной патогенетической и прогностической роли цитокина при промышленных технологиях содержания.

Увеличение содержания цитокинов *IL-6* в сельскохозяйственных предприятиях, неблагополучных по ОРВИ и раневым инфекциям крупного рогатого скота, при привязном содержании на 11,1 % выше, чем при беспривязном. Уровень цитокинов *IL-10* при привязном содержании выше, чем при беспривязном на 15,4 % (табл. 2).

Таблица 2

Концентрация цитокинов в сыворотке крови у коров при привязном и беспривязном содержании в эпизоотически неблагополучной территории ($n = 50$)

Промышленное содержание	<i>IL-6</i>	<i>IL-10</i>
Беспривязное содержание	141,05 ± 1,78	192,01 ± 0,1*
Привязное содержание	157,73 ± 3,4	296,3 ± 1,3*

Примечание: разница достоверна ($P < 0,05$).

Полученные результаты свидетельствуют об однонаправленном типе реагирования иммунной системы по выработке *IL-6*, *IL-10*, играющих кардинальную роль в патогенезе ОРВИ и доминирующих раневых инфекций у крупного рогатого скота в качестве универсального иммунного ответа макроорганизма на внедрение и размножение инфекционных агентов, поражающих дыхательные пути и дистальный отдел конечностей при промышленных технологиях содержания.

Литература

1. *Петрова О. Г.* Причины болезней высокопродуктивных коров / О. Г. Петрова, М. И. Барашкин, А. С. Макаримов // Аграр. вестн. Урала. 2013. № 1. С. 28–30.
2. *Шахов А. Г.* Иммунный статус телят при диарейном синдроме инфекционной этиологии / А. Г. Шахов, Ю. Н. Масьянов, Л. Ю. Сашнина, А. И. Золотарев // Ветеринарная патология. 2010. № 1. С. 35–39.
3. *Шахов А. Г.* Влияние иммунного статуса на возникновение и развитие респираторных болезней у телят в условиях специализированных хозяйств / А. Г. Шахов, Д. В. Федосов, Ю. Н. Масьянов, Л. Ю. Сашнина // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2012. № 3. С. 25–28.
4. *Фрейдлин И. С.* Клетки иммунной системы / И. С. Фрейдлин, А. А. Тотолян Т. 3–5. СПб. : Наука, 2001.
5. *Zammiti W.* Associations between tumor necrosis factor- α and lymphotoxin- α polymorphisms and idiopathic recurrent miscarriage / W. Zammiti, N. Mtiraoui, H. Khairi, J.-C. Gris, W. Almawi, T. Mahjoub // Soc. Reprod. Fertility. 2008. Vol. 135. P. 397–403

УДК 619. 636.5.033.57.033

И. М. Донник,

доктор биологических наук, профессор, академик РАН

(Уральский государственный аграрный университет),

И. А. Шкуратова,

доктор ветеринарных наук, профессор

(Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт),

Г. М. Топурия,

доктор биологических наук, профессор,

заведующий кафедрой технологии переработки

и сертификации продукции животноводства,

Л. Ю. Топурия,

доктор биологических наук, профессор

кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и фармакологии

(Оренбургский государственный аграрный университет)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

В совершенствовании технологии выращивания бройлеров все большее значение приобретает мобилизация биологических возможностей организма птицы.

Для этого требуется создать ей оптимальные условия, способствующие активизации обменных процессов.

В последние годы для улучшения иммунного статуса у животных и повышения их продуктивности широко используют препараты природного происхождения с иммуностимулирующей активностью [1–19].

Цель нашей работы – изучение влияния препарата «Гувитан-С» на рост и развитие цыплят-бройлеров.

Для осуществления поставленной цели был проведен научно-хозяйственный опыт на цыплятах-бройлерах кросса «Смена-7» в условиях ЗАО «Птицефабрика Оренбургская». Были сформированы 2 группы цыплят-бройлеров по 100 голов в каждой. Цыплята-бройлеры контрольной группы получали производственный комбикорм (ПК). Опытная группа цыплят-бройлеров получала препарат «Гувитан-С». Введение препарата начинали с суточного возраста в течение 14 дней из расчета 6 л на тонну корма, а затем до конца откорма из расчета 4 л на тонну корма. В суточном, 7-, 14-, 21-, 28-, 35-, 42-дневном возрасте определяли живую массу цыплят, абсолютный прирост, среднесуточный прирост, относительный прирост, сохранность поголовья, потребление кормов.

В суточном, 20-, 40-дневном возрасте у цыплят определяли количество Т- и В-лимфоцитов, лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови.

Живая масса является важным показателем роста и развития животного и одним из основных хозяйственно-полезных признаков его продуктивности, особенно это относится к цыплятам-бройлерам, отличающихся высокой интенсивностью роста.

Эффективность выращивания цыплят-бройлеров оценивается на основе изучения живой массы по возрастным периодам. Наиболее высокой живой массы достигли цыплята-бройлеры опытной группы, которые в составе комбикорма получали препарат «Гувитан-С». Средняя живая масса их в 6-недельном возрасте достигла 2567,14 г, что на 86,32 г больше по сравнению с контрольной группой.

Если валовой прирост скорее показатель хозяйственный, чем зоотехнический, то среднесуточный прирост, наоборот – показатель зоотехнический. В нашей работе валовые приросты показаны по еженедельным периодам и за все время выращивания и затем рассчитаны среднесуточные приросты. За весь период выращивания в обеих группах наблюдался высокий среднесуточный прирост, который в контрольной группе составил 59,0 г, в опытной группе – 60,0 г.

За третью неделю выращивания среднесуточный прирост в контрольной группе составил 53,0 г. В опытной группе прирост по прежнему был выше, чем в контрольной группе: в 3-недельном возрасте на 0,45 г, в 4 недели – на 3,72 г, в 5 недель – на 2,78 г, в 6 недель – на 5,52 г. Наиболее значительное влияние «Гувитана-С» на скорость роста наблюдается с четвертой недели выращивания.

Следовательно, включение в рацион цыплят-бройлеров «Гувитана-С» обеспечивает повышение скорости их роста на протяжении всего периода выращивания и живой массы в убойном возрасте. Абсолютные приросты бройлеров по неделям и за весь период выращивания во всех группах были достаточно высокими.

Цыплята-бройлеры опытной группы по абсолютным приростам превосходили своих контрольных аналогов. В первую неделю выращивания цыплята опытной группы превзошли контрольных на 0,75 г. Во вторую и третью недели выращивания отмечается сходная и аналогичная первой неделе динамика прироста бройлеров в опытной группе.

Включение в рацион цыплят-бройлеров опытной группы «Гувитана-С» вызвало ускоренный рост, начиная с 4-й недели выращивания.

Так, за 4-ю неделю прирост живой массы цыплят наибольшим оказался в опытной группе – 489,4 г, что выше по сравнению с контрольной группой на 24,5 г.

Таким образом, данные свидетельствуют о том, что включение «Гувитана-С» в рацион для цыплят-бройлеров обеспечивает превосходство их по среднесуточным и абсолютным приростам, по сравнению с бройлерами контрольной группы, в рационе которых препарат отсутствовал.

Важным показателем, характеризующим напряженность процесса роста цыплят-бройлеров в определенный временной отрезок, является относительная скорость роста. За весь период выращивания интенсивность роста цыплят опытной группы была выше, чем контрольных на 0,16 %.

По всем показателям роста – живой массе, абсолютным, среднесуточным и относительным приростам – цыплята-бройлеры опытной группы, получавшие в составе комбикорма препарат «Гувитан-С», превосходили контрольных.

Один из немаловажных зоотехнических показателей – сохранность поголовья, которая зависит от условий содержания, кормления и физиологического состояния. При проведении исследований учитывалась сохранность поголовья подопытных цыплят-бройлеров путем ежедневного учета падежа и выбраковки. Данные опыта указывают на то, что сохранность цыплят-бройлеров в обеих группах была высокой. Наиболее высокая сохранность цыплят оказалась в опытной группе и составила 98,0 %, в контрольной – на 2 % ниже.

Одними из важнейших зоотехнических показателей оценки эффективности использования кормов являются их затраты на единицу продукции и использование питательных веществ. Расход кормов у цыплят-бройлеров контрольной группы находился в пределах нормы. Цыплята-бройлеры опытной группы потребляли корм меньше, чем цыплята-бройлеры контрольной группы. Установлено, что расход корма на получение 1 кг прироста живой массы наивысшим был в контрольной группе – 1,68 кг, тогда как в опытной группе, цыплята которой получали в составе рациона «Гувитан-С», израсходовано на 1 кг прироста живой массы 1,60 кг корма, что на 4,7 % меньше, по сравнению с контрольными аналогами. Введение препарата «Гувитана-С» позволило улучшить усвоение компонентов корма у цыплят-бройлеров опытной группы. Таким образом, использование «Гувитана-С» в рационах цыплят-бройлеров является эффективным.

Изучение иммунологических показателей крови показало, что до применения препарата у цыплят опытных и контрольной групп достоверных различий не было. «Гувитан-С» положительно влияет на уровень бактерицидной (БАСК) и лизоцимной (ЛАСК) активности сыворотки крови. На 20-е сутки исследования БАСК у цыплят-бройлеров опытной группы была выше показателей аналогов из контроля на 13,7 %, на 40-е сутки – на 10,1 %.

Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) цыплят-бройлеров опытной группы на протяжении всего опыта была выше, чем у цыплят-бройлеров контрольной группы. На 20-е сутки опыта у цыплят-бройлеров опытной группы регистрировалось увеличение уровня лизоцимной активности по сравнению с контролем на 3,75 %, к 40-м суткам исследования этот показатель у цыплят-бройлеров опытной группы превышал его в контроле на 14,9 %.

Под влиянием «Гувитана-С» содержание В-лимфоцитов в крови цыплят-бройлеров повышалось. У цыплят-бройлеров опытной группы на 20-е сутки исследования содержание В-лимфоцитов в крови было выше аналогов из контроля на 12,2 %, на 40-е сутки – на 19,0 %.

В наших исследованиях количество Т-лимфоцитов, образующих спонтанные розетки в крови, у цыплят-бройлеров опытных групп было выше показателей аналогов из контроля. У цыплят опытной группы на 20-е сутки исследований содержание Т-лимфоцитов в крови было выше аналогов из контроля на 7,07 %, на 40-е сутки исследования изучаемый показатель у цыплят-бройлеров опытной группы превышал аналогов из контроля на 40,9 %.

Таким образом, применение препарата «Гувитан-С» в рационе цыплят-бройлеров оказывает стимулирующее влияние на лимфоцитопоз и, как следствие, на гуморальный и клеточный иммунитет, так как происходит одновременное повышение количества В- и Т-лимфоцитов, возрастает бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови. Следовательно, «Гувитан-С» оказывает иммуномодулирующее действие и повышает неспецифическую резистентность организма цыплят-бройлеров.

Литература

1. Губер Н. Б. Биологическая ценность мясной продукции при использовании биологически активных веществ / Н. Б. Губер, А. З. Шакирова, Г. М. Топурия // *Международ. науч.-ис. журн.* 2013. № 10-1. С. 96–97.
2. Донник И. М. Применение Гермивита в животноводстве и ветеринарии / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, И. А. Рубинский, Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия, А. И. Чернокожев. Оренбург, 2010.
3. Донник И. М. Влияние Гувитана-С на состояние иммунного статуса хряков / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, Л. Ю. Топурия, Д. Р. Бибилова, Г. М. Топурия // *Ветеринария Кубани.* 2014. № 3. С. 17–19.
4. Донник И. М. Коррекция иммунобиохимического статуса у утят / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // *Ветеринария Кубани.* 2013. № 6. С. 6–8.
5. Порваткин И. В. Влияние пробиотика Олин на биологические особенности телят / И. В. Порваткин, Л. Ю. Топурия // *Вестн. мясного скотоводства.* 2013. Т. 2. № 80. С. 75–79.
6. Топурия Г. М. Функциональное состояние организма и продуктивность цыплят-бройлеров при применении Хитозана / Г. М. Топурия, А. Г. Богачев // *Вестн. Оренбургского гос. ун-та.* 2006. № 12. С. 261–265.
7. Топурия Г. М. Иммунокоррекция в ветеринарной медицине / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия // *Международ. науч.-ис. журн.* 2014. № 12-2. С. 106–110.
8. Топурия Г. М., Топурия Л. Ю. Профилактика иммунодефицитных состояний у телят / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия // *БИО.* 2007. № 7. С. 50.
9. Топурия Г. М. Биохимические показатели крови хряков на фоне применения Гувитана-С / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия, Д. Р. Бибилова // *Аграр. вестн. Урала.* 2014. № 6. С. 51–54.
10. Топурия Г. М. Влияние пробиотиков на продуктивность цыплят-бройлеров / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия, Е. В. Григорьева, М. Б. Ребезов // *Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та.* 2014. № 2. С. 143–145.

11. *Топурия Г. М.* Влияние Максидина 0,4 на содержание иммунокомпетентных клеток в крови крупного рогатого скота / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия, А. Б. Есказина // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. 2014. № 4. С. 90–93.
12. *Топурия Г. М.* Биохимические показатели крови утят при применении Хитозана / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия, В. П. Корелин // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. 2013. № 5. С. 110–113.
13. *Топурия Г. М.* Влияние Хитозана на мясную продуктивность утят / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия, В. П. Корелин // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. 2013. № 6. С. 137–139.
14. *Топурия Г. М.* Состояние периферической крови свиноматок и поросят-сосунков под влиянием Лигногумата-КД-А / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия, С. В. Семенов, М. Б. Ребезов // Вестн. мясного скотоводства. 2014. Т. 5. № 88. С. 20–27.
15. *Топурия Л. Ю.* Влияние Рибавина на физиологическое состояние и воспроизводительную способность свиноматок // Вестн. ветеринарии. 2007. Т. 43. № 4. С. 49–52.
16. *Топурия Л. Ю.* Влияние препарата Максидин-0,4 на механизмы естественной резистентности крупного рогатого скота / Л. Ю. Топурия, А. Б. Есказина // Вестн. ветеринарии. 2012. Т. 60. № 1. С. 34–36.
17. *Топурия Л. Ю.* Физиологический статус организма свиней при использовании в рационе Лигногумата-КД-А / Л. Ю. Топурия, С. В. Семенов, Г. М. Топурия // Ветеринария Кубани. 2014. № 3. С. 15–17.
18. *Топурия Л. Ю.* Иммунобиохимические показатели цыплят-бройлеров при применении Рибавина / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // БИО. 2009. № 10. С. 7.
19. *Топурия Л. Ю.* Влияние пробиотика Олин на качественные показатели мяса цыплят-бройлеров / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия, Е. В. Григорьева // Ветеринария Кубани. 2012. № 1. С. 12–13.

УДК 619:618:636.2

И. М. Донник,

доктор биологических наук, профессор, академик РАН
(Уральский государственный аграрный университет),

И. А. Шкуратова,

доктор ветеринарных наук, профессор
(Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт),

Г. М. Топурия,

доктор биологических наук, профессор,
заведующий кафедрой технологии переработки
и сертификации продукции животноводства,

Л. Ю. Топурия,

доктор биологических наук, профессор
кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и фармакологии
(Оренбургский государственный аграрный университет)

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У ТЕЛЯТ

В условиях значительного сокращения поголовья крупного рогатого скота особую значимость приобретает интенсификация выращивания молодняка, особенно

в молочный период. Телята раннего возраста из-за несовершенства иммунной системы, состояния обмена веществ часто заболевают желудочно-кишечными и бронхо-легочными заболеваниями. В настоящее время ветеринарный фармацевтический рынок предлагает различные биологически активные добавки, иммуностимуляторы, ферменты, пробиотики, которые способствуют повышению продуктивности сельскохозяйственных животных [1–18].

Цель наших исследований – изучить влияние «Гермивита» на состояние иммунной системы у телок в молочный период выращивания.

«Гермивит» – препарат, полученный из зародышей пшеницы, в его состав входят витамины, аминокислоты, макро- и микроэлементы.

Для проведения опытов было сформировано 4 группы суточных телочек симментальской породы. Телята контрольной группы препарат не получали. Молодняку первой опытной группы «Гермивит» применяли в дозе 0,5 г/кг живой массы в первый месяц ежедневно, а со второго по шестой месяц выращивания – недельными курсами. Животным второй и третьей опытных групп дозу препарата увеличивали до 0,7 и 0,9 г/кг соответственно. Телочек выращивали до 6-месячного возраста по технологии молочного скотоводства.

В суточном, месячном, 3- и 6-месячном возрасте отбирали пробы крови для иммунологических исследований. У суточных телочек контрольной и опытных групп изучаемые показатели находились на одном уровне.

В месячном возрасте у телочек первой опытной группы наблюдалось увеличение лизоцимной активности сыворотки крови по сравнению с животными контрольной группы на 10,27 % ($p < 0,01$), у представителей второй опытной группы показатель возрос на 10,14 % ($p < 0,01$), третьей опытной – на 9,89 % ($p < 0,01$). В 3- и 6-месячном возрасте установлена аналогичная закономерность.

Показатели бактерицидной активности сыворотки крови у молодняка под действием «Гермивита» были выше, чем у телят контрольной группы в месячном возрасте – на 2,21–4,18 %, в 3-месячном – на 3,37–6,51 %, 6-месячном возрасте – на 5,83–7,41 %.

Бета-литическая активность сыворотки крови у телят во все периоды исследования сохранялась на одном уровне.

Через месяц после применения «Гермивита» у телочек первой опытной группы наблюдалось достоверное увеличение фагоцитарного индекса нейтрофилов крови на 17,89 % по сравнению с контролем. У телят второй и третьей опытных групп этот показатель превысил контрольные значения на 17,89 и 18,53 % ($p < 0,001$). На 3-й месяц опытов фагоцитарный индекс у телят первой опытной группы увеличился на 12,38 % ($p < 0,05$), у телочек второй и третьей опытных групп – на 13,33 % ($p < 0,01$). К концу экспериментов изучаемый показатель имел максимальные значения у животных опытных групп. Аналогичная тенденция наблюдалась и при изучении фагоцитарной активности нейтрофилов крови телочек подопытных групп.

У телочек контрольной группы абсолютное содержание Т-лимфоцитов в крови к месячному возрасту составило $1,92 \pm 0,05 \cdot 10^9/\text{л}$, относительное содержание Т-лимфоцитов – $38,10 \pm 0,56$ %. В этот период у телят опытных групп наблюдалось увеличение количества Т-лимфоцитов на 6,9–8,1 %. Биологически активная кормовая добавка способствовала увеличению и относительного числа Т-лимфоцитов. У телочек опытных групп изучаемый показатель был выше, чем у контрольных сверстников на 8,1–8,7 %.

В 3-месячном возрасте у молодняка опытных групп абсолютное и относительное число Т-лимфоцитов увеличивалось на 13,2–13,9 и 12,6–14,2 % ($p < 0,01$) соответственно.

К концу опытов количество Т-лимфоцитов в крови телят опытных групп оставалось на достаточно высоком уровне и достоверно отличалось от показателей интактных животных.

«Гермивит» оказал положительное влияние и на количество В-лимфоцитов в крови телят. В возрасте 30 суток абсолютное количество В-лимфоцитов увеличилось у животных опытных групп относительно контрольных значений на 4,2–5,9 %, в 3-месячном возрасте эта разница составила 5,8–6,1 % ($p < 0,05$), 6-месячном возрасте – 5,9–7,2 % ($p < 0,05$). Достоверные различия установлены и при подсчете относительного числа В-лимфоцитов.

Представленные результаты исследований свидетельствуют, что «Гермивит» в изученных дозах способствовал повышению резистентности у телят.

Литература

1. Донник И. М. Применение Гермивита в животноводстве и ветеринарии / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, И. А. Рубинский, Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия, А. И. Чернокожев. Оренбург, 2010.
2. Донник И. М. Влияние Гувитана-С на состояние иммунного статуса хряков / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, Л. Ю. Топурия, Д. Р. Бибилова, Г. М. Топурия // Ветеринария Кубани. 2014. № 3. С. 17–19.
3. Донник И. М. Коррекция иммунобиохимического статуса у утят / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Ветеринария Кубани. 2013. № 6. С. 6–8.
4. Карамаев С. В. Адаптационные особенности молочных пород скота / С. В. Карамаев, Г. М. Топурия, Л. Н. Бакаева, Е. А. Китаев, А. С. Карамаева, А. В. Коровин ; под общ. ред. С. В. Карамаева. Самара, 2013.
5. Порваткин И. В. Влияние пробиотика Олин на биологические особенности телят / И. В. Порваткин, Л. Ю. Топурия // Вестн. мясного скотоводства. 2013. Т. 2. № 80. С. 75–79.
6. Топурия Г. М. Коррекция иммунного статуса поросят-отъемышей / Г. М. Топурия, Д. Р. Бибилова // Вестн. ветеринарии. 2013. № 3. С. 58–61.
7. Топурия Г. М. Иммунобиохимические показатели организма коров в техногенных провинциях / Г. М. Топурия, К. А. Вожжова // Вестн. Рос. акад. с.-х. наук. 2007. № 1. С. 63–65.
8. Топурия Г. М. Иммунокоррекция в ветеринарной медицине / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия // Междунар. науч.-ис. журн. 2014. № 12-2. С. 106–110.
9. Топурия Л. Олетим – иммуностимулятор для коров и телят // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 2. С. 43.
10. Топурия Л. Ю. Влияние Рибавина на физиологическое состояние и воспроизводительную способность свиноматок // Вестн. ветеринарии. 2007. Т. 43. № 4. С. 49–52.
11. Топурия Л. Ю. Иммуномодуляторы в системе лечебно-профилактических мероприятий при болезнях молодняка сельскохозяйственных животных // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. 2006. Т. 2. № 10-1. С. 166–169.

12. Топурия Л. Ю. Влияние препарата Максидин-0,4 на механизмы естественной резистентности крупного рогатого скота / Л. Ю. Топурия, А. Б. Есказина // Вестн. ветеринарии. 2012. Т. 60. № 1. С. 34–36.

13. Топурия Л. Ю. Физиологический статус организма свиней при использовании в рационе Лигногумата-КД-А / Л. Ю. Топурия, С. В. Семенов, Г. М. Топурия // Ветеринария Кубани. 2014. № 3. С. 15–17.

14. Топурия Л. Ю. Лечебно-профилактическая эффективность Олетима при болезнях телят / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. 2008. Т. 1. № 17-1. С. 109–111.

15. Топурия Л. Ю. Иммунобиохимические показатели цыплят-бройлеров при применении Рибава / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // БИО. 2009. № 10. С. 7.

16. Топурия Л. Ю. Профилактика болезней новорожденных телят / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. 2007. Т. 4. № 16-1. С. 82–84.

17. Топурия Л. Ю. Влияние пробиотика Олин на качественные показатели мяса цыплят-бройлеров / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия, Е. В. Григорьева // Ветеринария Кубани. 2012. № 1. С. 12–13.

18. Топурия Л. Ю. Состояние иммунной системы коров при применении Хитозана / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия, С. В. Мерзляков // Ветеринарный врач. 2006. № 3. С. 36–40.

УДК 619:616-018

Л. И. Дроздова,

доктор ветеринарных наук,
профессор кафедры анатомии и физиологии,

А. А. Лазарева,

аспирант

(Уральский государственный аграрный университет)

К ВОПРОСУ О ТУЧНОКЛЕТОЧНОЙ РЕАКЦИИ В ТКАНЯХ ПЛАЦЕНТЫ

Структурные особенности тучных клеток и многообразие выполняемых ими функций представляют неиссякаемый интерес для ученых-исследователей как гуманитарной, так и ветеринарной медицины.

Тучные клетки (мастоциты, лаброциты) являются обязательным компонентом соединительной ткани, они встречаются везде, где есть хотя бы незначительные ее прослойки. В рыхлой соединительной ткани они составляют 10 % всех клеток, в паренхиматозных органах собраны в основном в трабекулах и капсуле, их много в коже и слизистых оболочках пищеварительного тракта, они рассеяны по всем лимфоретикулярным органам [4].

Следует отметить, что мастоциты имеют мезенхимальную природу. Плюрипотентные клетки-предшественники тучных клеток образуются в костном мозге, экспрессируя на своей поверхности антиген CD-34, затем мигрируют через стенки сосудов и подвергаются пролиферации и созреванию в определенных тканях [1].

Локализованы тучные клетки преимущественно периваскулярно, что обеспечивает им контакт с нервными окончаниями и эндотелием. Отчетливый полиморфизм выражается как в фенотипе, так и вариабельности количества, формы, размеров, тинкториальных особенностях цитоплазматических гранул, содержащих медиаторы.

В функциональном плане тучные клетки вовлечены в большое количество физиологических и патологических процессов и связано это, прежде всего с секретцией большого количества медиаторов и биологически активных веществ. Вещества, вырабатываемые тучными клетками, классифицируют на запасенные в гранулах (гепарин, гистамин, хемотаксические факторы, TNF- α и др.) и вновь синтезированные (простагландины, лейкотриены, цитокины, хемокины). Наибольшее физиологическое значение из всего этого спектра имеют гепарин и гистамин.

Основная функция мастоцитов сводится к активизации острой воспалительной реакции в ответ на альтерацию тканей, проникновение антигенов или других стимуляторов клеточной поверхности. Морфологическим проявлением секреции, по мнению большинства исследований, является дегрануляция и гранулолизис. Инициация реакции высвобождения на ультраструктурном уровне выявляется в виде слияния плазматической мембраны с перигранулярными мембранами гранул под клеточной мембраной. Механизм стимуляции высвобождения медиаторов может быть различным и зависит от индуктора секреции [4].

Подробно описана роль мастоцитов в аллергических реакциях I типа, в основе которых лежит механизм связывания поверхностных рецепторов тучных клеток с IgE, что приводит к немедленному выбросу гистамина (P. Bradding, 2008). Накоплены данные о механизмах действия тучных клеток в общем адаптационном синдроме при кровопотере и гипоксии. Изучено морфофункциональное состояние тучных клеток в различных тканях при экстремальных воздействиях на организм (О. С. Арташян, 2006).

Несмотря на большое количество исследований, опубликованных по проблеме тучных клеток, многие морфологические аспекты функционирования мастоцитов в пределах тканей и микрорайонов организма остаются неустановленными.

Не до конца выяснены гистологические особенности локализации тучных клеток в тканях плаценты при беременности.

Являясь связующим компонентом системы «мать – плод», плацента обеспечивает комплекс сложнейших биохимических взаимоотношений между организмом матери и плода. Получение здорового приплода во многом зависит от иммунного статуса плаценты. Иммунный статус плаценты в норме формируют три субпопуляции клеток: НК-клетки, Т-супрессоры и плацентарные макрофаги. [3] Формируясь с 3-й по 12-ю неделю эмбриогенеза и прекращая свое существование во время родового акта, плацента претерпевает ряд структурных изменений в зависимости от нарастающих потребностей плода и общего состояния организма матери. В ходе исследований комплекса патологических изменений в системе «мать – плацента – плод» при хламидийной инфекции одним из признаков иммунобиологической реакции было наличие в матке периваскулярно расположенных плазматических клеток, ответственных за образование антител [2].

Из плацентарных компонентов ворсинчатый хорион наиболее активен в реализации метаболизма между кровью матери и плода и представляет особый интерес в качестве объекта для иммуноморфологии.

В гуманитарной медицине исследования доказали, что тучные клетки стромы ворсин хориона играют важную роль в защите плода от чужеродных агентов (M. Wasiela, 2005). В работах Н. С. Линьковой, А. В. Костылева приводятся данные о повышении числа тучных клеток в плаценте и пуповине при перенесенной беременности по сравнению с нормой.

В ветеринарной медицине подобные исследования крайне редки. Целью нашей работы является изучение тучно-клеточной реакции в плаценте свиней при нормальных и осложненных родах в хозяйствах Свердловской области.

Литература

1. Баздырев Г. И. Земледелие / Г. И. Баздырев, В. Г. Лошаков, А. И. Пупонин. М. : КолосС, 2009. 552 с.
2. Белобров В. П. География почв с основами почвоведения. М. : Академия, 2012. 352 с.
3. Ганжара Н. Ф. Почвоведение. М. : Агроконсалт, 2011. 392 с.
4. Геннадиев А. Н. География почв с основами почвоведения. М. : Высшая школа, 2008. 462 с.
5. Мотузова Г. В. Соединение микроэлементов в почвах: системная организация, экологическое значение, мониторинг. М. : Эдиториал УПСС, 2011. 166 с.
6. Плодородие почвы – основа высокоэффективного земледелия // Материалы межрегион. науч.-практ. конф., посв. 100-летию со дня рождения проф. С. И. Андреева, 22–23 июня 2000. Чебоксары : ЧГСХА, 2010. 181 с.
7. Проблемы эволюции почв : материалы IV Всерос. конф. РАН ин-т хим.-биол. почвоведения. Пущино, 2013. 261 с.

УДК 631.452(470.64)

А. К. Езаов,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

М. Х. Нагоев,

студент 4-го курса

(Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова)

ПОЧВЕННОЕ ПЛОДОРОДИЕ – ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Почва является основой сельскохозяйственного производства и лесного хозяйства. Количество и качество продуктов питания зависит от плодородия почвы, качества обработки и ухода за растениями. Почвы – это органически-минеральный продукт многолетней совместной деятельности живых организмов, воды, воздуха, солнечного тепла. Почвы выполняют активную фильтрующую роль в очистке природных и сточных вод. Основным хозяйственно-ценным признаком почвы выступает ее плодородие.

Плодородие почвы во многом зависит не только от наличия в ней элементов питания, их состава, но и от обеспеченности ее влагой. При недостатке естественного увлажнения для обеспечения стабильного урожая сельскохозяйственных культур обязательен полив. Плодо-родная почва должна также иметь хороший газообмен. Особенно важен он для сильно ув-лажненных почв. Кроме того, для улучшения агрофизических свойств и улучшения газооб-мена в тяжелую почву вместе с органическими удобрениями вносят песок, мелкокомкова-тый, не кислый, хорошо раз-ложившийся торф или торфокомпост [2]. Кислую почву необхо-димо обязательно раскислять.

К основным причинам снижения агрономических свойств почвы относятся прежде всего многократная обработка с помощью мощных и тяжелых колесных тракторов и комбайнов, водная и ветровая эрозии (этот процесс резко усиливается вследствие низкой культуры зем-леделия, устаревших методов обработки грунта и т. п.). Потребительское отношение к земле, нарушение баланса выносимых и вноси-мых макро- и микроэлементов приводит к истоще-нию содержания гумуса, а пере-ход на индустриальные и интенсивные технологии, т. е. при-менение высоких доз минеральных удобрений и химических средств защиты растений, со-провождается загрязнением почвы.

Одним из самых плодородных типов почв считаются черноземы. В мировом зем-леделии черноземы используют преимущественно под посеvy важнейших продо-вольственных куль-тур: пшеницы, кукурузы, ячменя, сахарной свеклы, подсолнуха, винограда, садовых, овощ-ных, огородных, лечебных, орехоплодных, цветочных и многих других культур [1]. В связи с этим черноземы выступают наиболее освое-ными почвами земной поверхности, но потенциальные ресурсы для расширения пахотных площадей в черноземной зоне практически отсутствуют.

Сельскохозяйственная продукция, выращенная на черноземах, характеризуется очень вы-соким качеством. В особенности это касается твердых пшениц, которые всегда пользовалось популярностью на мировом рынке. К тому же в черноземной полосе интенсивно развиваются животноводство, птицеводство, пчеловодство и т. п. Черноземы благодаря своему высокому плодородию считаются почвами универ-сальной пригодности под все сельскохозяйственные культуры и плодово-ягодные насаждения. Не случайно рациональное использование этого плодородия – важней-шая задача сельскохозяйственного производства на черноземах.

Однако, несмотря на то, что агрономическое значение плодородия почв очень велико и выходит на первое место среди внешних факторов (климат, рельеф и др.) влияния, оно так же имеет относительный характер по отношению к различным культурам.

Относительное плодородие – это плодородие почвы (ландшафта) по отношению к опреде-ленному виду растений, растительной ассоциации или группе культур. Требования отдель-ных видов или групп культур к почвенным условиям могут су-щественно различаться. Свой-ства почв, благоприятные для одних растений, могут лимитировать урожайность других. Например, мох сфагнум прекрасно себя чув-ствует на верховых болотных почвах с сильнокислой реакцией среды и высокой влажностью, но его нельзя вырастить на почвах с нейтральной или щелочной реак-цией среды и с нормальными для большинства культур условиями увлажнения [4].

Известно отношение многих групп культурных растений к реакции среды, окис-лительно-восстановительным условиям, содержанию водорастворимых солей,

повышенной плотности, внутри каждой группы сельскохозяйственных культур (зерновые, овощные, плодовые) также существуют различия отдельных культур в требованиях к почвенным условиям [5]. Например, из зерновых культур озимая пшеница характеризуется высокой требовательностью к почвенным условиям, а овес – низкой; из овощных соответственно – огурцы, томаты и редька, редис. Для большинства пропашных культур оптимальна нейтральная и близкая к нейтральной реакция среды, а для картофеля – слабокислая. Это создает определенные сложности в регулировании почвенного плодородия, поскольку, как правило, культуры выращиваются в условиях севооборотов, и почвы каждого поля севооборота должны отвечать потребностям всех культур севооборота. Оптимальное сочетание требований культур и особенностей почвенных условий лучше всего может реализоваться в адаптивно-ландшафтных системах земледелия, в которых на первое место ставится задача не изменения свойств почв в соответствии с требованиями культур, а подбор культур для определенных почвенных условий. В качестве примера можно привести многовековой положительный опыт выбора участков под плодовые насаждения, чайные плантации, виноградники, сенокосы и пастбища и др.

Как основное средство производства в сельском хозяйстве почва характеризуется следующими важными особенностями: незаменимостью, ограниченностью, непемещаемостью и плодородием. Эти особенности подчеркивают необходимость исключительно бережного отношения к почвенным ресурсам и постоянной заботой о повышении плодородия почв [6].

Важнейшим мероприятием сохранения почв является правильное формирование культурного агроландшафта. В каждой экосистеме должно быть свое научно обоснованное соотношение между различными видами угодий – пашней, лесом, лугами, болотами, водоемами. Это даст высокий хозяйственный эффект и сохранит окружающую среду.

Не менее важны организация и соблюдение полевых, кормовых и других севооборотов. Сохранить почву помогут также переход на прогрессивные формы обработки земли, эффективные и легкие машины и механизмы, сокращение второй обработки.

Литература

1. Баздырев Г. И. Земледелие / Г. И. Баздырев, В. Г. Лошаков, А. И. Пупонин. М. : КолосС, 2009. 552 с.
2. Белобров В. П. География почв с основами почвоведения. М. : Академия, 2012. 352 с.
3. Ганжара Н. Ф. Почвоведение. М. : Агроконсалт, 2011. 392 с.
4. Геннадиев А. Н. География почв с основами почвоведения. М. : Высшая школа, 2008. 462 с.
5. Мотузова Г. В. Соединение микроэлементов в почвах: системная организация, экологическое значение, мониторинг. М. : Эдиториал УПСС, 2011. 166 с.
6. Плодородие почвы – основа высокоэффективного земледелия // Материалы межрегион. науч.-практ. конф., посв. 100-летию со дня рождения проф. С. И. Андреева, 22–23 июня 2000. Чебоксары : ЧГСХА, 2010. 181 с.
7. Проблемы эволюции почв : материалы IV Всерос. конф. РАН ин-т хим.-биол. почвоведения. Пущино, 2013. 261 с.

И. Ю. Еремина,
кандидат биологических наук, доцент
(Красноярский государственный аграрный университет)

МАРКЕРНАЯ СЕЛЕКЦИЯ: КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОРОД, РАЗВОДИМЫХ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

Интересные перспективы раскрываются перед животноводством в целом и селекцией крупного рогатого скота в частности при использовании современных биотехнологических разработок, в том числе молекулярно-генетических методов оценки генотипа, ландшафтной геномики, геномного сканирования и пр.[1].

Однако высокая затратность, несистемность внедрения таких методов затрудняют объективность оценки инноваций и тормозят реализацию тех самых перспектив. При этом селекционный процесс непрерывен, и контроль за его ходом тоже должен быть непрерывен. В частности, необходимо поддерживать в популяциях животных оптимальный уровень генетической изменчивости и гетерозиготности, поскольку с этими показателями непосредственно связаны приспособительные способности животных к изменившимся условиям окружающей среды. Потеря генетического разнообразия животных приводит к значительному экономическому ущербу.

При выведении новых типов скота для повышения эффекта селекции и контроля направленности селекционного процесса необходимо проводить анализ распределения частот аллелей и генотипов по полиморфным белкам, учитывать уровень гетерозиготности исследуемых локусов у телят, маточного поголовья и используемых быков-производителей [2].

В крае проводится большая работа по совершенствованию линий скота, более приспособленного к конкретным природным и технологическим условиям. Разработана стратегическая программа работы с линиями. Для контроля за ее реализацией проводятся наши исследования [3].

С целью оценки доли влияния исходных и вводимых пород при выведении новых типов сибирского скота были проанализированы данные племенного учета (программа «Селекс») и гемолитических тестов, полученных в лаборатории отдела генетического контроля ОАО «Красноярскагроплем». Общее обследованное поголовье по внутривидовому енисейскому типу красно-пестрой породы – 1996 голов в четырех базовых хозяйствах: ЗАО «Солгонское», ЗАО «Тубинск», ЗАО «П/з Краснотуранский», ЗАО «Назаровское». По Красноярскому типу черно-пестрой породы – 324 головы СПК «Алексеевский» [4].

В соответствии с этим были поставлены следующие задачи: 1) изучить генетические характеристики двух внутривидовых типов черно-пестрой и красно-пестрой пород, разводимых в крае; 2) проанализировать структуру аллелофонда. Генетическую структуру популяции исследовали по частотам антигенных фактов, частотам фенотипов, доли генетического разнообразия выявленных фенотипов – в моно- и полифакторных системах групп крови.

Проведенный анализ полиморфизма групп крови коров черно-пестрой породы Красноярского типа по антигенным факторам и аллелофонду EAB-локуса подтвер-

дил процесс консолидации генетического материала у представителей нового типа. Можно считать маркерными: невысокую насыщаемость EAB-локуса антигенами; элиминируемость антигенов: O', J'2, B'', E'2, B', T1, G1, I'; присутствие аллелей: Y2, Q', A'2, G'', G2 G3, I2, A'2 O1, G2G3Y2E3' Q', O1 O2 J'2 O', B2 B'' D', A'2 B'2E3', B2 B'' B'O1, b, I', A'2 G''. При стабильно низкой частоте «b» и G'' аллеля снижается частота G2G3Y2E2'Q', I2 и D' аллелей, повышается – Y2 и G2G3 аллелей.

Анализ полиморфизма групп крови коров красно-пестрой породы енисейского типа по антигенным факторам и аллелофонду поли- и монофакторных систем указывает на процесс консолидации генетического материала у представителей нового типа. Можно считать маркерными антигенами: часто встречающиеся – W, F, Y2, G3, X2, O1, Z, E, E'3, практически отсутствующие – U1, Q1, T', U'', A'1, B'', E'4, P', T', A'3, Q'', U2, J2 и большой перечень антигенов с частотой менее 20 %: H', C1, O4, R2, K, F, D, E'1, B1, J1, A2, P2, I1, H'', I', T1, G1, R1, B', T2, M, P', W2, G', U', J'2, X1, A'3, U'', V2, I2, Y', Z', A1, J2, Q. Маркерные феногруппы для данной совокупности животных: G3Y2, O1O2, O1Y2, B2O1, E2'E3', E2'E3'Y2, EW, C2E, C2W, C1C2, S1S2, H'S1, H'S2, H'S1S2. Выявлены сорок феногрупп, встречающихся у этих животных. Наивысшая частота выявлена у моно- и дифакторных феногрупп: Y2, Q', A'2, G'', G2 G3 и составляет 0,199–0,077.

Генетическое расстояние между популяциями отдельных хозяйств небольшое; наибольшая дистанция между ЗАО «П/з Краснотуранский» и ЗАО «Назаровское» – 0,1429 (табл.).

Таблица

Матрица генетических расстояний

	В целом по типу	ЗАО «ПЗ Краснотуранский»	ЗАО «Назаровское»	ЗАО «Солгонское»	ЗАО «Тубинск»
В целом по типу	0	0,0445	0,0354	0,0334	0,0173
ЗАО «ПЗ Краснотуранское»		0	0,1429	0,0719	0,0578
ЗАО «Назаровское»			0	0,0694	0,0586
ЗАО «Солгонское»				0	0,0701
ЗАО «Тубинск»					0

Выводы. Несмотря на высокий уровень изменчивости белкового полиморфизма отдельных групп красно-пестрого скота Красноярского края, у единой общности животных енисейского внутривидового типа проявляется закономерная стабильность в вариативности комбинаций антигенов полифакторных систем.

Таким образом, можно с определенной уверенностью говорить о наличии консолидированной и генетической устойчивой общности красно-пестрого скота енисейского внутривидового типа.

Литература

1. Глазко В. И. Молекулярная биология для животноводства [Электронный ресурс] // Farm animals. 2012. № 1. С. 24-29. URL : <http://farmanimals.ru/articles/76/2319/>.
2. Рыжова Н. Г. Полиморфизм белков крови красно-пестрой породы крупного рогатого скота и его использование в селекции [Электронный ресурс] : автореф.

дис. ... канд. биол. наук. 2006. URL : <http://www.dissercat.com/content/polimorfizm-belkov-krovi-krasno-pestroi-porody-krupnogo-rogatogo-skota-i-ego-ispolzovanie-v-#ixzz3Rk0mTREs>.

3. Четвертакова Е. В. Маркерная селекция в молочном скотоводстве Красноярского края / Е. В. Четвертакова, И. Ю. Еремина, А. Е. Луценко // Главный зоотехник. 2014. № 9. С. 3–7.

4. Еремина И. Ю. Оценка степени генетической дифференциации маточного поголовья красноярского типа черно-пестрой породы в СПК «Алексеевский» // Вестн. КрасГАУ. 2014. № 1. С. 139–143.

УДК 664.788.2

Е. Н. Ефремова,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

(Волгоградский государственный аграрный университет)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ – СОРГО

Сорго – одна из древнейших культур. Мировая площадь посевов составляет около 40 млн га. На значительных площадях сорго возделывают в Индии, Китае и Африке, а также в засушливых штатах США. На территории бывшего СССР его высевают в степных районах Украины и Молдове, Нижнем Поволжье, Казахстане, на Северном Кавказе и в других засушливых регионах. За последние 50 лет посевные площади под этой культурой увеличились на 60 %, а производство зерна – на 244 %. В мировом производстве зерна сорго занимает четвертое место после пшеницы, риса и кукурузы.

Сорго отличается чрезвычайно большим разнообразием видов, подвидов и разновидностей. В настоящее время используется систематизация сорго по принципу хозяйственного использования: зерновое, сахарное, травянистое и веничное.

Сорго хорошо использует запасы влаги, менее требовательно к почвам, может давать удовлетворительные урожаи на эродированных склоновых землях, переносит засоленные и солонцеватые почвы с концентрацией солей до 0,6–0,8 %. Важное агротехническое достоинство культуры – возможность возделывания его в повторных посевах [1].

Весьма ценная особенность сорго еще и в том, что его листостебельная масса в течение всего периода вегетации остается сочной и зеленой. Растение отлично использует осадки второй половины лета, лучше кукурузы оправляется после засухи и дает хорошие урожаи зеленой массы. По устойчивости урожаев по годам сорго стоит на первом месте среди культурных растений.

В России сорго возделывается на площади около 100 тыс. га. В нашей стране эта культура распространена в южных районах европейской части (Ростовская область, Ставропольский и Краснодарский края), в Нижнем Поволжье, на Дальнем Востоке, в Хабаровском крае. Исключительно высокая засухоустойчивость и урожайность делают эту культуру весьма перспективной для возделывания в засушливых районах России. Сорго можно возделывать и на засоленной почве.

Сорго – это одна из наиболее экономически выгодных культур в зеленом конвейере. Во-первых, посеы ее успевают вырасти до 1 июля, когда начинается засуха, растения обладают способностью интенсивно отрастать после скашивания, дают на неполивных землях 2–3, а на орошаемых – до 4 укосов зеленой массы с урожайностью соответственно 40–50 и 100–150 т с гектара. А кукуруза не отрастает, дает только один укос с минимальной урожайностью (8–12 т с гектара). Во-вторых, норма высева семян сорго в 3–4 раза меньше, чем кукурузы, а цена семян одинаковая. В-третьих, при использовании сортов и гибридов сорговых культур различных групп спелости и разных сроков посева достигается гарантированная обеспеченность кормами в конкретно намеченные сроки и в необходимых количествах. Уменьшаются затраты на посев и уборку – сорго можно убирать целое лето, проведя несколько укосов. В настоящее время в России нарастают объемы производства зернового и сахарного сорго. Зерновое сорго используется для кормовых целей [3, 4].

Сахарное сорго является высококормительным сырьем в плане глубокой переработки и может быть хорошей альтернативой при получении крахмала и сахаропродуктов.

С 1 га посевов сахарного сорго можно собрать более 100 т/га биомассы, сахаристость сока которой достигнет 18 %. Полученный прессованием сок, выход которого составляет около 20 % от массы стеблей культуры, может использоваться в пищевой промышленности. Еще 40 % сока с повышенным содержанием сухих веществ, который может использоваться для производства биоэтанола, можно получить при дальнейшей обработке – на экструдерах. К тому же из стеблей сахарного сорго, влажность которых после удаления сока не превышает 20–25 %, можно делать топливные брикеты и гранулы.

Содержание в соке до 18 % общих сахаров превосходит сахарную свеклу и сахарный тростник. Последние достижения науки и техники позволяют сегодня перерабатывать сорго для производства сахаристого продукта. Это жидкий сахар, представляющий собой сок растения, сконцентрированный до консистенции меда – 750 г общих сахаров в одном килограмме. Используется в хлебопечении и кондитерской отрасли, производстве напитков и успешно заменяет традиционный сахар. Продукт обладает большой питательной ценностью из-за наличия большого процента фруктозы и глюкозы, также содержит витамины и минералы, благодаря чему обладает лечебными и оздоровительными свойствами. Концентрированный сок стеблей сорго или сорговый мед обладает уникальными целебными свойствами, способствует общему укреплению организма, его оздоровлению, повышению иммунитета. Использование сорго в сахарной промышленности весьма перспективно, поскольку технологический процесс извлечения сахара из растения менее трудоемок и более экономичен, чем из сахарной свеклы.

Концентрированный сок может быть использован как самостоятельный продукт, а также применяться для приготовления различных кулинарных изделий и напитков как в промышленном производстве, так и в домашней кухне. Как показывает зарубежный опыт, использование сорго в сахарной промышленности весьма перспективно, поскольку технологический процесс извлечения сахара из растений сорго менее трудоемок и более экономичен, чем при использовании для этих целей сахарной свеклы. Урожай сахарного сорго, по данным исследователей, может составлять 20–30 т/га, из 1 т массы сорго получают 800–850 л сока с содержанием 20 %

углеводов или до 80 л этанола, т. е. с 1 га – 2 м³ этанола. Даже при сравнительно невысокой урожайности сахарного сорго – 20 т/га, которую можно гарантированно получать в условиях засушливой зоны, при содержании в соке стеблей 20 % сахара выход его составляет 3,2 т/га [2].

Зерновое сорго, содержащее в среднем 70–73 % крахмала, 12–15 % белка, 3,5–4,5 % жира (табл.), кроме того, провитамин А, каротин, витамины группы В, рибофлавин и дубильные вещества, также является прекрасным сырьем для глубокой переработки. Зерно, зеленая масса и сено сорго – прекрасный концентрированный корм для свиней, птицы, крупного рогатого скота, лошадей, овец и даже прудовых рыб. В 100 кг зерна сорго содержится 117–130 кормовых единиц.

Таблица

Химический состав зерна, %

Показатели	Сорго
Крахмал	64–68
Жир	7–8
Зола	3,2
Протеин	12–15

Средняя урожайность зерна сорго в мире находится на уровне 1,5–2 т/га; в странах Африки – 0,8–1 т/га; Азии – 1–1,5 т/га. Высокие урожаи сорго получают в США – 4,2–4,3 т/га (на площади 3,1–4,9 млн га) и в Китае – 4–4,5 т/га (на площади 1,3 млн га). Европейские страны с высокой культурой земледелия ощутимо превышают цифру в 4 т/га: во Франции – 4,2, а в Испании – все 5,3 т/га.

Химический состав и структура зерна сорго близки к химическому составу и структуре зерна кукурузы, поэтому технологии получения крахмала из зерна сорго и зерна кукурузы подобны.

Технологическая схема производства соргового крахмала принципиально не отличается от схемы переработки кукурузного зерна. Процесс производства замкнутый (потери сухих веществ не более 1,5–2,0 % массы сухого зерна), с применением возвратных производственных вод.

По данным зарубежных исследователей, у соргового крахмала привкус меньше, чем у других крахмалов из зерновых культур, поэтому он наиболее пригоден при производстве различных пищевых продуктов – пудингов, начинок для пирогов, соусов. Декстрин, полученный из амилопектинового соргового крахмала, лучше декстрина из тапиоки. Клейстеры из декстринов восковидного сорго прозрачны и устойчивы, а их пленки обладают высокой прочностью, гибкостью и мгновенно повторно растворяются. Полученные из соргового крахмала сорта жемчужного, пудрового и кускового крахмалов, жидкокипящие крахмалы, декстрины и крахмалопродукты, высушенные на вальцовых сушилках, в пищевых продуктах (пудингах, печенье и конфетах), в шлихтовании текстильных изделий, для проклейки разного вида бумаги и в качестве клея показали такие же результаты, как и соответствующие продукты из кукурузы.

Следовательно, методами биотехнологии из крахмала сорго можно получить ряд сахаропродуктов, таких как мальтодекстрины, низкосахаренную, карамельную и некоторые другие виды крахмальных паток и продукты полного гидролиза крахмала (глюкозу, фруктозу, сиропы глюкозные и глюкозно-фруктозные с различным

содержанием фруктозы (от 42 до 95 %). Все эти факторы делают данную культуру перспективной для переработки на крахмал и сахаристые крахмалопродукты.

Таким образом, развитие комплексной переработки сорго путем разработки современных технологий производства продуктов глубокой переработки является перспективным и многообещающим.

Литература

1. Ефремова Е. Н. Сорго сахарное – резервная культура для производства сахара / Е. Н. Ефремова, Н. Ю. Петров // Развитие инновационной деятельности в АПК региона : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А. М. Зубахина. Барнаул : Азбука, 2012.

2. Ефремова Е. Н. Сорго – биотопливо будущего // Науч.-практ. журн. ГНУ Нижне-Волжский НИИСХ Россельхозакадемии. 2011. № 2.

3. Шепель Н. А. Сорго – интенсивная культура. М., 1989. 193 с.

4. Шорин П. М. Сорго – ценная кормовая культура / П. М. Шорин, Б. Н. Малиновский, В. Ф. Мирошниченко. М., 1973. 109 с.

УДК 637.071

Н. И. Женихова,

кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры анатомии и физиологии,

Н. В. Телятникова,

кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры микробиологии и вирусологии,

У. И. Кундрюкова,

кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры анатомии и физиологии

(Уральский государственный аграрный университет)

САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ТРИХИНЕЛЛЕЗЕ В УСЛОВИЯХ УРАЛА

Трихинеллез – один из самых опасных гельминтозов, поражающих животных и человека. В настоящее время известны пять видов рода *Trichinella*. Два вида распространены наиболее широко – *Trichinella spiralis* (паразитирует у большого числа плотоядных и всеядных животных) и *Trichinella pseudospiralis* (паразитирует у млекопитающих и птиц). *Trichinella nativa* поражает животных Евразии и встречается в Арктике (паразитирует у белых медведей), *Trichinella nelsoni* регистрируется в Экваториальной Африке (паразитирует у питающихся падалью животных – гиен, кистеухих свиней), *Trichinella bitovi* – в умеренном климате Европы и запада Азии (паразитирует у плотоядных животных и не встречается у домашних свиней). Трихинеллез среди животных встречается во всех широтах земного шара, на всех континентах. Большее распространение трихинеллез имеет в северном полушарии. Основным источником трихинеллезной инвазии являются дикие животные, обита-

ющие в условиях природы. Благодаря большой работе российских и зарубежных исследователей установлено, что в естественных условиях трихинеллезом болеют многие дикие животные [2, 3]. Травоядные животные к трихинеллезу невосприимчивы, однако следует иметь в виду, что кролики, если их кормить трихинеллезным мясом, заболевают. Хищные птицы, пожирая трихинеллезное мясо, сами не заражаются, но они могут являться механическими переносчиками трихинеллезной инвазии. Дело в том, что птицы переваривают мясо лишь частично, а непереваренные части с капсулами трихинелл они выбрасывают в виде погадок и помета, которые подбирают мышевидные грызуны, при этом в кишечнике зверьков освобождаются личинки трихинелл, где они достигают половой зрелости. Особенно распространен трихинеллез среди диких лесных, степных и тундровых хищников – волков, лис, енотовидных собак, хорьков и др. Эти животные поражены трихинеллами по разным сведениям в 30–71 % случаев [3]. Охотники, добыв на охоте мясо медведя, кабана, барсука, употребляют его в пищу, не проверив на трихинеллез. Отстреляв диких хищников (волка, лису, хорька и др.), охотники используют их мясо для кормления свиней, которые при этом заражаются трихинеллами, а потом уже мясом этих свиней заражаются люди. Грызуны (крысы, мыши) поедают трупы трихинеллезных животных, а затем, становясь в свою очередь жертвами кошек, собак, свиней, заражают трихинеллами домашних животных [1].

Одним из источников распространения трихинеллеза могут быть ларьки и склады заготовленного кожевенно-мехового сырья, где хранятся шкуры собак, волков, рысей и пушных зверьков, часть которых может быть заражена трихинеллами. Крысы, пожирая остатки мяса, что остается на этих шкурах, заражаются трихинеллами. Кошки, которые истребляют грызунов, тоже являются трихинеллоносителями. Ареал трихинеллеза среди людей соответствует распространению его среди животных. Наибольшая зараженность людей наблюдается в США, Германии и Польше, где имеются стойкие стационарные очаги. Трихинеллез регистрируется в некоторых областях России (Магаданская область, Хабаровский, Красноярский и Краснодарский край), в Белоруссии, Прибалтике, Украине.

Люди заболевают трихинеллезом при употреблении зараженной свинины или мяса кабана. Источником заражения может стать и мясо других животных – собак (в ряде стран Азии и Африки), лошадей (в Италии и во Франции), медведей и моржей (в Арктике). Несмотря на то, что крупный рогатый скот (будучи травоядным) не входит в число хозяев трихинелл, отдельные вспышки заболевания обусловлены употреблением продуктов из говядины, обсемененных возбудителем или содержащих примеси свинины. Благодаря законам, запрещающим кормить свиней не прошедшими кулинарную обработку пищевыми отходами, в ряде стран удалось значительно снизить распространенность трихинеллеза. Несколько вспышек заболевания в США были связаны с употреблением национальных блюд из свинины, домашних и фабричных колбас, мяса кабанов и моржей [2, 3].

Уральский регион является одним из самых экологически неблагополучных районов России. Нестабильные экологические условия влияют на фауну, в том числе и на диких животных. В последние годы выросла опасность появления вспышек трихинеллеза в Челябинской, Курганской и Свердловской областях, в Пермском крае, что требует усиления санитарно-ветеринарного надзора за мясопродуктами из других областей РФ и других государств. Осенью 2008 г. в инфекционное отделение МУЗ Челябинска ГКБ № 8 было госпитализировано три человека с диагнозом три-

хинеллез – женщины 42 и 18 лет, мужчина 61 года. Все заболевшие употребляли в пищу мясо дикого кабана, привезенное с охоты в Курганской области. По последним отчетам в сравнении с 2010 г. кабан стал на 20 % чаще вредить человеческому здоровью [1].

На кафедрах анатомии и физиологии, микробиологии и вирусологии УрГАУ были проведены исследования диких животных, доставленных из охотничьего хозяйства: барсук, рысь и три волка. При патологоанатомическом вскрытии было выявлено: у барсука – дистрофические изменения в печени, почках и сердце, у рыси – общее истощение, у волков – фокусные дерматологические поражения кожи, в легких – воспалительные изменения (у двух – крупозного характера, у одного – серозного), а также воспалительные изменения в кишечнике – катаральный энтерит (у двух паразитарного происхождения (плоские черви родов *Taenia* и *Alaria*), у одного – счкопростазом с нарушением архитектоники), а также дистрофические изменения в печени, поджелудочной железе, почках и сердце. При гистологическом исследовании мышц обнаружено: очаговые геморрагии, зернистая дистрофия мышечных волокон, а в отдельных участках некроз.

При ветеринарно-санитарной экспертизе мяса волков и барсука выявлено: сомнительная реакция с серно-кислой медью на продукты распада белка, *pH* мяса – 6,8. Реакция на пероксидазу – сомнительная. При трихинеллоскопии у двух волков и барсука обнаружены трихинеллы (из 24 срезов в 5 – у одного волка, в 4 – у другого и в 3 – у барсука). Так как пробы мяса были взяты из скелетной мускулатуры, а не из ножек диафрагмы, можно говорить о высокой степени поражения животных.

Также было исследовано мясо барсука из Березовского района (скелетная мускулатура). При трихинеллоскопии была выявлена очень высокая интенсивность инвазии – более 100 капсул в одном грамме мышечной ткани. Бактериологическое исследование мышечных проб показало высокую бактериальную обсемененность (50 микробных клеток в поле зрения окрашенного мазка-отпечатка с преобладанием бактерий над кокками), наличие патогенных штаммов кишечной палочки и сальмонелл.

Фотографии личинок трихинелл были выполнены на микроскопе фирмы *Leika* с установкой для микрофотографирования.

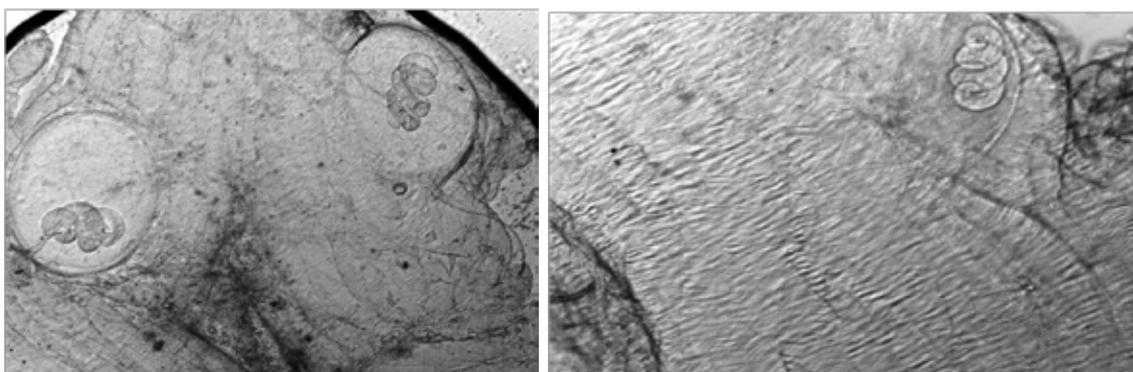


Рис. Фотографии личинок трихинелл из мышц барсука ($\times 200$), 201

Таким образом, дикие животные играют большую роль в распространении паразитарных заболеваний, особенно природно-очаговых инвазий, таких как трихинеллез. Экологический фактор также влияет на особенности течения болезней среди диких животных.

Литература

1. Женихова Н. И. Морфологические изменения в органах диких животных в условиях Урала / Н. И. Женихова, С. В. Царева // Материалы научно-практической конференции патологоанатомов ветеринарной медицины. Уфа, 2003. С. 290–291.
2. URL : www.zooclub.ru.
3. URL : www.vetexpert.pro.

УДК 619.611.3:636.5.085

Д. О. Журов,
аспирант кафедры патологической анатомии и гистологии
*(Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины)*

ИЗМЕНЕНИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОЧЕК КУР, БОЛЬНЫХ ПОДАГРОЙ

В условиях птицефабрик промышленного типа в настоящее время все еще широко распространено такое заболевание, как подагра, в основе которого лежит нарушение обмена мочевой кислоты. Поэтому изучение молекулярных механизмов возникновения и протекания данной болезни, а также совершенствование способов ее диагностики и лечения – чрезвычайно актуальны как в теоретическом, так и в прикладном аспекте [7].

Мочекислый диатез (подагра) – это заболевание, связанное с нарушением обмена веществ, характеризующееся образованием и накоплением мочевой кислоты и ее солей в крови (гиперурикемия) с последующим отложением в различных тканях и органах кристаллов мочевой кислоты и аморфного мочекислого натрия и калия [3, 5, 6].

Анализ данных ветеринарной статистики и литературных источников по указанной проблеме свидетельствует о том, что мочекислый диатез достаточно часто встречается в птицеводческих хозяйствах по всему миру. Заболеваемость регистрируется у разных пород и кроссов птиц при интенсивной технологии их выращивания. При промышленной технологии содержания мочекислый диатез отмечается примерно у 5 %, а иногда – у 15–20 % поголовья птиц [1, 2, 10].

По данным патологоанатомического вскрытия и лабораторных исследований мочекислым диатезом болеет как взрослая птица, так и молодняк. Первые случаи гибели птицы от подагры регистрируются у 20–30-суточных цыплят, а максимальный отход наблюдают к 120–130-дневному возрасту [4, 10, 11, 12].

Экономический ущерб, причиняемый подагрой, определяется гибелью и вынужденным убоем птицы, замедлением роста молодняка, низкой оплатой корма, потерей живой массы, снижением яйценоскости и качества инкубационных яиц, утилизацией тушек с признаками висцеральной формы болезни [5].

Цель нашей работы – изучение морфологических изменений в почках у кур яичных кроссов, больных подагрой.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследования служили пробы почек трупов разновозрастных групп птицы кросса «Ломан белый» из пти-

цехозяйства, где наблюдали высокий уровень заболеваемости и поражения почек (до 80 % от общего падежа). Одновременно отбирали кусочки печени, миокарда, легких и селезенки. Клинически у заболевших птиц отмечали отставание в росте и развитии, взъерошенность перьевого покрова, апатию, общую анемию. При вскрытии павшей птицы отмечались отложения мочекислых солей в мочеточниках, на печени, сердце и на поверхности сердечной сорочки. При макроскопическом исследовании почек установлено: орган резко увеличен в размере, выступает за пределы естественных границ. Цвет почек изменен и имеет мраморный вид. Нередко на разрезе отмечалась саловидная структура почек. В связи с этим ветеринарными специалистами хозяйства был поставлен предположительный диагноз на болезнь Марека.

Развитие уролитиаза на фоне подагры связано, по-видимому, с избыточным содержанием в рационах кальция. В связи с этим на фоне гиперкальциемии в почках происходит осаждение трудно растворимых базофильных кристаллов урата кальция и развитие мочекаменной болезни. Отсутствие острых воспалительных процессов и опухолевых полиморфноклеточных пролифератов в почках птиц всех возрастов дало основание для исключения инфекционного бронхита и болезни Марека. Сопоставление анамнестических данных, результатов вскрытия и гистологического исследования почек позволило сделать вывод о том, что макроскопические изменения структуры данного органа (увеличение в размере, мраморный вид, саловидность на разрезе) обусловлены развитием интерстициального нефрита.

Кусочки органа фиксировали в 96%-м этиловом спирте. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [9]. Обезвоживание и парафинирование кусочков органов проводили с помощью автомата для гистологической обработки тканей «MICROM STP 120» (Германия) типа «Карусель». Для заливки кусочков и подготовки парафиновых блоков использовали автоматическую станцию «MICROME C 350». Гистологические срезы кусочков органов, залитых в парафин, готовили на роторном (маятниковом) микротоме «MICROM HM 340 E». Для изучения общих структурных изменений срезы окрашивали гематоксилин-эозином [8]. Депарафинирование и окрашивание гистосрезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70».

Гистологические исследования проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6». Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программного обеспечения по вводу и предобработке изображения «ScopePhoto».

Результаты исследований и их анализ. При гистологическом исследовании почек кур-несушек 168-дневного возраста отмечалась острая венозная гиперемия капилляров, серозный отек, зернистая и вакуольная дистрофия, а также некроз и лизис эпителия мочеобразующих канальцев.

В печени установлена зернистая дистрофия и серозный отек гепатоцитов. В паренхиме и под капсулой селезенки выявлялись множественные кровоизлияния, а также серозно-фибринозный периспленит. В сердце – венозная гиперемия, гипертрофия миокарда и отек кардиомиоцитов.

В почках птиц 218-дневного возраста отмечена выраженная венозная гиперемия, серозный отек, зернистая дистрофия эпителия мочеобразующего эпителия. Также выявлялось отложение мочекислых солей кальция и натрия (с преобладанием уратов кальция) в мочеобразующих канальцах с некрозом и лизисом эпителия, интерстициальный нефрит, а также очаговая склеротизация в местах отложения уратов (рис. 1, 2).

В легких у кур-несушек данного возраста обнаружены очаги петрификации (обызвествления), фибринозно-геморрагическая пневмония, а также фибринозный плеврит (рис. 3, 4).

В паренхиме печени выявляли множественные арреактивные микронекрозы, острую венозную гиперемию, зернистую, вакуольную дистрофию и отек гепатоцитов.

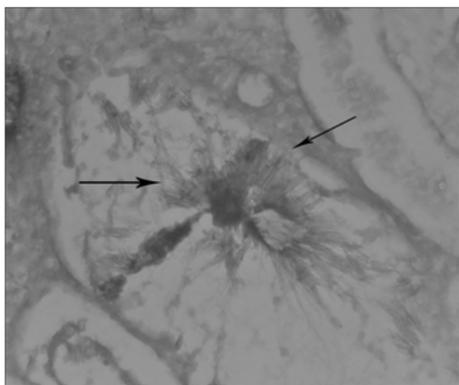


Рис. 1. Отложение мочекислых солей натрия, некроз и десквамация эпителия в мочеточнике курицы 218-дневного возраста. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: $\times 120$

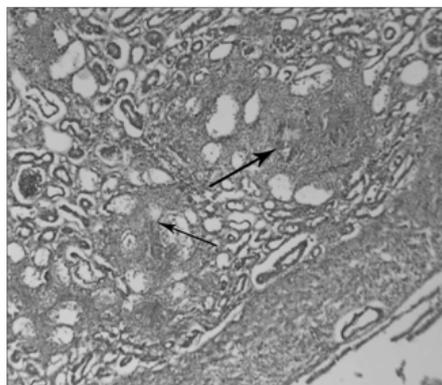


Рис. 2. Почка курицы 218-дневного возраста. Отложения уратов кальция в канальцах, некроз и склеротизация. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: $\times 120$

В пульпе селезенки выявлялись множественные микронекрозы, а в сердце – выраженная миокардиодистрофия, а также острый и подострый серозно-фибринозный перикардит.

У кур-несушек в возрасте 302 дней наблюдалось венозная гиперемия, серозный отек и отложение уратов в мочеобразующих канальцах с явлениями некроза эпителия и организации (рис. 5). Отмечена также атрофия сосудистых клубочков (интерстициальный нефрит), атрофия эпителия собирательных трубочек, некроз и десквамация эпителия мочеточников, а также склеротизация стенки мочеточников и лимфоидно-макрофагальные пролифераты.

При этом в легких также выявлялось отложение солей кальция с явлениями некроза и организации.

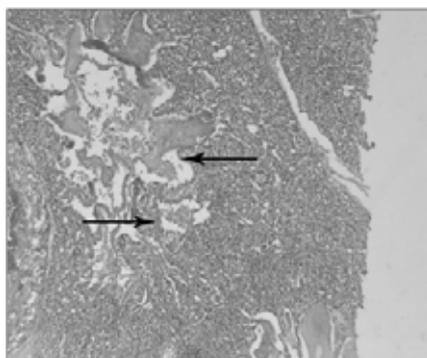


Рис. 3. Легкие 218-дневной курицы. Фибринозно-геморрагическая пневмония. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: $\times 120$

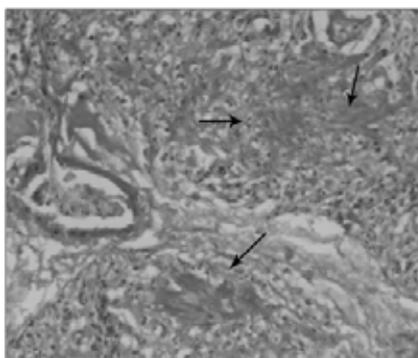


Рис. 4. Легкие 218-дневной курицы. Отложение солей кальция, признаки организации. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: $\times 480$

В то же время в печени кур, больных подагрой, нами выявлена мелкокапельная жировая дистрофия гепатоцитов (рис. 6), а в сердце – гипертрофия, венозная гиперемия, отек миокарда, а также серозно-фибринозный перикардит.

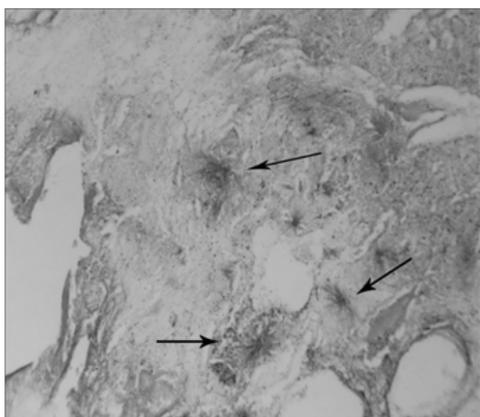


Рис. 5. Отложение уратов натрия в почке курицы 302-дневного возраста. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: $\times 120$

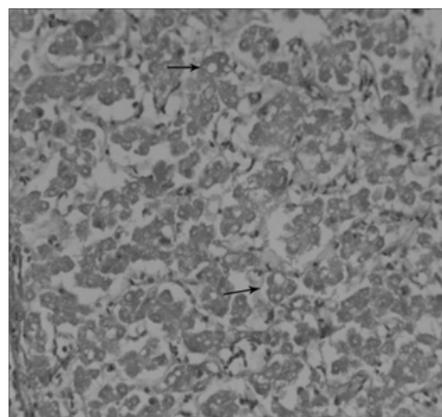


Рис. 6. Печень курицы 302-дневного возраста. Жировая дистрофия гепатоцитов. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: $\times 480$

Микроскопические изменения почек кур-несушек 358-дневного возраста характеризовались острой венозной гиперемией и отложениями солей кальция в мочеобразующих канальцах. При этом наблюдалось разрастание соединительной ткани между канальцами и собирательными трубочками, а также склероз стенок артерий и мочеточников.

В сердце птиц 358-дневного возраста установлен серозно-фибринозный перикардит, острая венозная гиперемия и гипертрофия миокарда. В паренхиме печени обнаружены микронекрозы и острая венозная гиперемия гепатоцитов. В белой и красной пульпе селезенки – единичные микронекрозы.

Выводы. Выявленные нами продолжительные и необратимые изменения как в почках, так и в других системах организма птиц всех возрастов в течение продолжительного периода свидетельствуют о мочекишлом диатезе (подагре).

Литература

1. Бессарабов Б. Ф. Подагра (мочекишлый диатез) // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2007. № 8. С. 41–43.
2. Бессарабов Б. Ф. Подагра (мочекишлый диатез) / Б. Ф. Бессарабов, И. Мельникова // Птицеводство. 2001. № 5. С. 27–29.
3. Болезни птиц : аннот. библиогр. указ. лит. / Всероссийский научно-исследовательский институт защиты животных. Владимир, 1996. 120 с.
4. Гахова Н. А. Морфологические и функциональные показатели у птиц в норме и при мочекишлом диатезе : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 2005. 23 с.
5. Журов Д. О. Патоморфологические изменения в почках кур при ассоциативном течении подагры и мочекаменной болезни на фоне кормового токсикоза / Д. О. Журов, И. Н. Громов, А. С. Алиев, А. С. Петрунин // Животноводство и ветеринарная медицина. 2014. № 4. С. 51–56.

6. *Кожемяка Н.* Нарушение обмена мочевой кислоты у кур // Птицеводство. 2004. № 12. С. 25–26.
7. *Коровина Н. С.* Особенности обмена мочевой кислоты у кур в зависимости от концентрации H^+ , CO_2 и HCO_3 в крови : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1986. 19 с.
8. *Лилли Р.* Патогистологическая техника и практическая гистохимия / под ред. В. В. Португалова ; пер. с англ. И. Б. Краснов [и др.]. М. : Мир, 1969.
9. *Меркулов Г. А.* Курс патологистологической техники. Л. : Медицина, 1969. 432 с.
10. *Семьонов О. В.* Етіологія і профілактична терапія сечокислого діатезу курей з використанням ферментних та інших препаратів : автореф. дис. ... канд. вет. наук. Київ, 2003. 18 с.
11. *Austic R. E.* Impaired renal clearance of uric acid in chickens selected for hyperuricaemia and articular gout / R. E. Austic, R. K. Cole // Poultry Science. 1971. Vol. 50. P. 1548.
12. *Burnett C. H.* Hypercalcemia with hypercalcuria or hypophosphatemia calcinosis and renal insufficiency / C. H. Burnett, R. R. Commons, F. Albright, J. E. Howard // New England Journal of Medicine. Vol. 240. 1949. P. 787–794.

УДК 633:631.559:551.5

Г. А. Зайцева,
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук,
О. М. Ряскова,
ассистент,
М. А. Харчикова,
студент,
Н. С. Туровская,
студент
(*Мичуринский государственный аграрный университет*)

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ДОСТУПНОГО ФОСФОРА В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ В НАЧАЛЕ ВЕГЕТАЦИИ

Климат и погода являются наряду с другими – экологическими и физиологическими – решающими факторами, влияющими на почвенные условия, доступность элементов минерального питания растениям и урожайность сельскохозяйственных культур [4].

Плодородие в виде свойств, присущих почве от природы, в своем единстве создает определенные условия подвижности элементов питания, обеспечивает потребности растений в необходимых факторах жизни и обуславливает урожай растений [2].

В условиях одинакового сельскохозяйственного производства можно выявить влияние природных почвенных факторов на образование в почвах подвижных и усвояемых питательных веществ.

По значению в питании растений фосфор является вторым после азота элементом. Основная его часть в почве находится в формах труднодоступных или вообще недоступных для растений [1, 3, 5].

В настоящей работе излагается материал, позволяющий судить о доли участия в формировании урожая погодных условий и подвижных форм фосфора.

Цель наших исследований – изучение влияния погодных условий на содержание доступного фосфора растениям в черноземе выщелоченном в типичном агрофитоценозе.

В задачи исследований входило:

- установление содержания доступного фосфора в почве по периодам вегетации;
- выявление зависимости содержания доступного фосфора в почве от погодных условий.

Опыты заложены в 2005 г. в учхозе «Комсомолец» на черноземе выщелоченном опытного поля Плодоовощного института им. И. В. Мичурина. Здесь представлены экспериментальные данные 2012–2013 гг.

В 2012 г. в начале вегетации были весьма неблагоприятные погодные условия, которые отрицательно повлияли на влажность почвы и содержание доступного фосфора в пахотном горизонте. В 2013 г. в это же время наблюдались противоположные явления, которые способствовали повышению влажности почвы и содержанию доступного фосфора.

Экспериментальными данными установлено, что недостаток доступного фосфора в начале вегетации может отрицательно сказаться на величине и качестве урожайности сельскохозяйственных культур.

Содержание доступного фосфора в полях севооборота чернозема выщелоченного в начале вегетации 2012 г. в среднем составляло около 3 мг/100 г почвы. В 2013 г. содержание доступного фосфора находилось на уровне 6 мг/100 г почвы в пахотном горизонте, что почти в два раза превышало значения предыдущего года. Соответственно урожайность зерновых культур в 2013 г. на 5–7 ц/га, а картофеля – на 25–28 ц/га была выше, чем в 2012 г.

В результате полученных экспериментальных данных можно сделать однозначные выводы: 1) погодные условия влияют на плодородие почвы и содержание доступного фосфора в ней; 2) количество доступного фосфора в почве определяет уровень урожайности полевых культур.

Литература

1. Горбачева М. Е. О содержании и подвижности фосфора в почвах основных зон садоводства Украины // Почвенные условия, удобрение и урожайность плодовых и ягодных культур. Киев : Урожай, 1970. С. 518–523.

2. Егоров В. В. Некоторые вопросы повышения плодородия почв // Почвоведение. 1981. № 10. С. 71–79.

3. Кулаковская Т. Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений. М. : Агропромиздат, 1990. 219 с.

4. Панников В. Д. Почва, климат, удобрение и урожай / В. Д. Панников, В. Г. Мишеев. М. : Агропромиздат, 1987. 512 с.

5. Соколов А. В. Накопление в почвах остаточных фосфатов / А. В. Соколов, К. Ф. Гладков // Агрохимия. 1979. № 9. С. 18–24.

Н. А. Иванова,
кандидат экономических наук, доцент
(Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия
им. П. А. Столыпина)

НАПРАВЛЕНИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА

Основным видом деятельности ООО «СПК Барановский» является выращивание зерновых и зернобобовых культур, производство молока и мяса. Производственная деятельность предприятия рентабельна, однако в хозяйстве существует проблема низкой экономической эффективности производства и реализации молока, обусловленная рядом причин. Одной из них выступает сокращение объемов производства молока на фоне снижения продуктивности коров.

Несмотря на неизменную численность поголовья коров, валовой надой имеет устойчивую тенденцию к снижению, данные изменения чрезвычайно неблагоприятны, поскольку вызваны значительным сокращением среднегодового удоя.

Снижение объемов производства молочной продукции вызвано прежде всего незаинтересованностью товаропроизводителей в развитии отрасли в условиях диспаритета цен, роста неплатежей, ухудшением обеспеченности кормами и другими материально-техническими ресурсами, снижением уровня селекционно-племенной работы. Так, в результате сложившихся цен на зернофураж размер выручки от его реализации в несколько раз выше, чем при трансформации зерновых кормов в молочную продукцию [2].

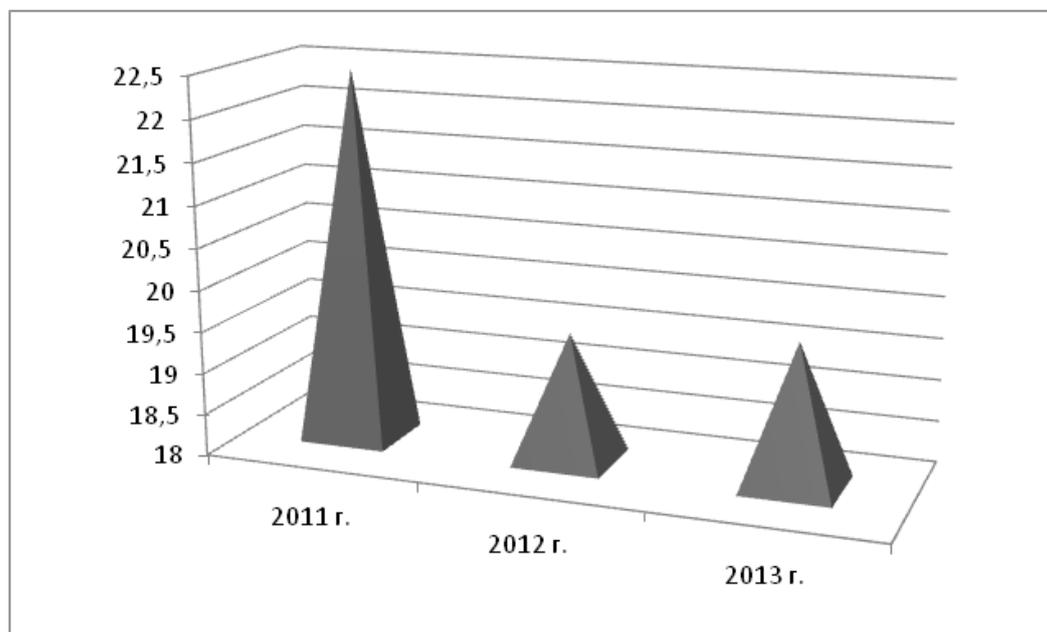


Рис. 1. Продуктивность коров в ООО «СПК Барановский»

На рис. 2 представлена информация о производстве и реализации молока.

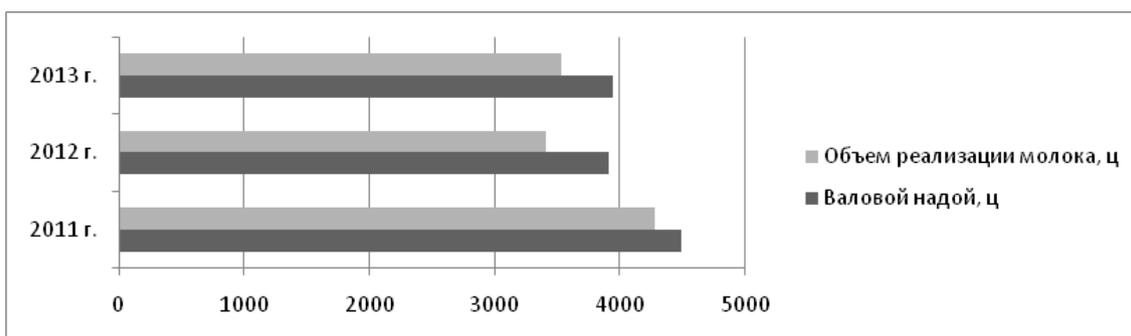


Рис. 2. Динамика показателей производства и реализации молока в ООО «СПК Барановский»

Сокращение объемов производства вызвало стабильно снижение объемов реализации молока в натуральном выражении.

С целью детального изучения экономических условий производства продукции произведен расчет показателей эффективности производства и реализации молока (табл. 1).

Таблица 1

Эффективность производства и продажи молока в ООО «СПК Барановский»

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2011 г.
Среднегодовое поголовье коров, гол.	200	200	200	100,00
Валовое производство молока, ц	4494	3907	3940	87,67
Среднегодовой удой на 1 корову, ц	22,47	19,53	19,70	87,67
Прямые затраты на 1 ц молока, чел.-ч	2,89	3,32	3,29	113,84
Уровень товарности, %	95,26	87,17	89,56	-5,7 п.п.
Производственная себестоимость 1 ц, руб.	417,89	550,29	741,87	177,52
Полная себестоимость 1 ц, руб.	417,89	559,89	741,85	177,52
Средняя цена реализации 1 ц молока, руб.	885,54	1044,92	1156,13	130,55
Прибыль на 1 ц, руб.	467,65	485,03	414,28	88,58
Уровень рентабельности производства молока, %	114,06	86,62	55,84	-58,22 п.п.
Уровень рентабельности продаж молока, %	52,80	46,41	35,83	-16,97 п.п.

Сокращение объемов производства молока в ООО «СПК Барановский» является следствием снижения эффективности управления – в хозяйстве имелись нарушения в условиях содержания и кормления животных, что вызвало сокращение уровня продуктивности коров [1].

Рост производственной и полной себестоимости молока обусловлен объективными факторами – ростом цен на сырье и материалы, необходимые для осуществления процесса производства. При этом рост себестоимости молока происходил более быстрыми темпами, чем рост цены его реализации (77,52 % и 30,55 % соответственно). Слабый темп роста реализационных цен в первую очередь обусловлен низким уровнем платежеспособного спроса на молоко.

Данная диспропорция обусловила значительное сокращение прибыли от реализации молока, в 2011 г. было получено 467,65 руб. прибыли на каждый центнер реализации, а в 2013 г. – 414,28 руб., т. е. 11,42 % ниже базисного периода. Как следствие, уровень рентабельности молока сократился на 58,22 п.п., уровень рентабельности реализации молока – на 16,97 п.п. Произошло снижение уровня товарности молока, поскольку наблюдался перерасход молока на выпойку телятам. Кроме того, имели место товарные потери – вызванные частичной или полной утратой качественных характеристик молока.

Также существенным фактором снижения экономической эффективности производства является высокий уровень яловости коров.

Таблица 2

Яловость коров в ООО «СПК Барановский»

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2011 г.
Среднегодовое количество коров, гол.	200	200	200	100,00
Приплод, гол.	101	117	156	154,45
Выход телят на 100 коров, %	50,50	58,50	78,00	27,5 п.п.

Среднегодовая яловая корова эквивалентна по молочной продуктивности 1/2 неяловой коровы, при этом оптимальным нормативом выхода телят на 100 коров принято считать 100 голов [3]. Исходя из этих нормативов, рассчитаем потери молока:

$$Кя = 1 - \frac{Н}{365 \div (285 + Д)},$$

где Н – фактический выход телят на 100 коров, гол., 285 – продолжительность периода стельности коров, гол., Д – продолжительность сервис-периода (колеблется от 30 до 60 дней).

Для ООО «СПК Барановский» коэффициент яловости в 2013 г. составил 26,2 %, следовательно, 52 коровы имели только 50 % продуктивность. Биологические возможности животных позволяют ежегодно получать на 100 коров по 95–100 телят, следовательно, в расчете на каждые 100 телят недополучено 22 теленка.

Потери молока от яловости в целом по хозяйству составили 512 ц, в стоимостном выражении хозяйство недополучило 591,93 тыс. руб. выручки от реализации молока, приплода – 44 головы.

Для получения оптимального количества телят (от 100 коров 100 телят, что соответствует продолжительности сервис-периода 60 дней) соотношение между себестоимостью молока и приплода должно составлять 2,36. Совокупные потери хозяйства при цене реализации молока 1156,13 руб. за 1 ц составили 711,99 тыс. руб. ((512+(44*2,36))*1156,13).

Основными направлениями снижения процента яловости коров в ООО «СПК Барановский» должны стать:

- улучшение кормления животных при соответствующем наличии в кормах витаминов, минеральных веществ, сухого вещества, каротина, микроэлементов;
- создание оптимальных условий содержания скота;
- улучшение ветеринарного обслуживания и повышение квалификации обслуживающего персонала [2].

На практике не всегда удается обеспечить животное кормами хорошего качества, что, в свою очередь, отражается на лактации и состоянии здоровья животных.

На анализируемом предприятии одной из причин высокого уровня яловости коров и низкой продуктивности животных является заболевание коров кетозом. Кетоз коров – заболевание полиэтиологической природы, в возникновении которого определяющую роль играют:

- дефицит энергии в фазу интенсивной лактации;
- белковый перекорм;
- потребление кормов, содержащих много масляной кислоты.

Болезнь наиболее ярко проявляется в первые 6–10 недель после отела, когда необходимы большие энергозатраты на образование молока. Вариантом решения данной проблемы является использование энергетической добавки «Ковелос Энергия» [7]. Исследования по изучению эффективности скармливания энергетической кормовой добавки «Ковелос Энергия» в сухом виде были проведены в СПК «Колхоз имени Горького» Нижегородской области. Учитывая хорошие результаты исследования, считаем возможным предположить использование данного препарата в условиях ООО «СПК Барановский». Применение препарата осуществляется коровам молочного стада в течение 2 недель до отела и 4 недель после него (примерно 42–45 дней). Ежедневное скармливание животным 325 гр препарата позволяет:

- 1) повысить среднесуточный надой у животных в среднем на 2,02 л (6%) на одну корову;
- 2) облегчить протекание отела, снизить риск заболеваемости животных, снизить процент яловости;
- 3) сократить продолжительность сервис периода в среднем на 7 дней.

Таблица 3

Расчет затрат при применении кормовых добавок «Ковелос Энергия» на 1 голову

Продолжительность приема, дни	Норма потребления в сутки, кг	Стоимость 1 кг «Ковелос Энергия», руб.	Затраты, руб.
42	0,325	132	1801,80

Таким образом, стоимость добавки в расчете на 1 животное составила 1801,8 руб.

Таблица 4

Прибавка молочной продуктивности при применении кормовой добавки «Ковелос Энергия», на 1 голову

Прибавка продуктивности в сутки, л	Прибыль от реализации 1 кг молока, руб.	Продолжительность лактационного периода, дней	Прибыль от реализации дополнительно полученной продукции, руб.
2,02	4,14	270	2257,95

Прибыль в расчете на одно животное составит 456,15 руб. (2257,95 – 1801,80). В расчете на все поголовье молочных коров прибыль вырастет на 91,23 тыс. руб. (456,15 * 200).

Результаты проведения данного опыта показали, что введение в рацион коров высококачественной кормовой добавки «Ковелос Энергия» позволяет решать сразу

несколько задач: повышать молочную продуктивность, оказывая длительное, пролонгированное влияние на протяжении лактации при исключении кормовой добавки из рациона, улучшать протекание отелов и оптимизировать сервис-период.

Увеличение объемов производства молока открывает перспективы для освоения нового канала сбыта, мы предлагаем осуществлять реализацию пастеризованного молока. Пастеризованное молоко считается более полезным, во время пастеризации молоко нагревают до 60–70 °С, что позволяет сохранить не только витамины, но и большую часть полезных микроорганизмов и при этом приостановить процесс скисания молока. По физико-химическим показателям пастеризованное молоко должно соответствовать требованиям ГОСТа. Существует несколько нормативных актов, регламентирующих процедуру реализации молока в таре потребителям. В соответствии с Техническим регламентом на молоко и молочную продукцию молоко и продукты его переработки, предназначенные для реализации, должны быть расфасованы, упакованы в тару и/или упаковки, изготовленные из экологически безопасных материалов (п. 1 ст. 35 Федерального закона от 12 июня 2008 г. «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», Письмо Роспотребнадзора от 16 октября 2007 г. № 0100/10418-07-32 «О дополнительных мерах, направленных на стабилизацию потребительского рынка»).

В качестве направления интенсификации производства и реализации молока производителю необходимо произвести закупку пастеризатора и автоприцепацистерны. Затраты на приобретение техники составляют 965 тыс. руб. Капитальные вложения предусматривают начисление амортизационных отчислений, норма амортизационных отчислений по приобретаемому оборудованию составляет 15 % в год от их стоимости – 145 тыс. руб.

В табл. 5 произведен расчет плановых и фактических показателей экономической эффективности предложенных мероприятий.

Таблица 5

Расчет экономической эффективности от реализации проекта

Показатели	Вариант развития		Отклонение, ±
	фактический	проектный	
Продуктивность коров, ц	19,70	22,05	2,35
Валовой надой, ц	3940	4410	470
Объем реализации молока, ц	3529	3999	470
в том числе в детские образовательные учреждения населению	3529	3529	–
Цена реализации 1 ц молока детским образовательным учреждениям, руб.	1156,13	1156,13	–
Цена реализации 1 ц молока населению, руб.	–	2500,00	2500,00
Выручка от реализации молока, тыс. руб.	4080,00	5254,98	1174,98
Полная себестоимость 1 ц молока, руб.	741,85	967,91	226,06
Затраты на производство и реализацию молока, тыс. руб.	2618,00	3123,00	505,00
в том числе дополнительные затраты, связанные с реализацией молока населению, тыс. руб.	–	145,00	145,00
использование кормовой добавки, тыс. руб.	–	360,00	360,00
Прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	1462,00	2131,98	669,98
Рентабельность производства молока, %	55,84	68,26	12,42
Рентабельность продаж молока, %	35,83	40,57	4,74

Анализируя представленные показатели, можно утверждать, что в результате проведения управленческих мероприятий (в частности, сокращения яловости коров, улучшения условий их содержания) и с учетом плановых показателей продуктивности животных мы получим значительное увеличение товарного молока (более 470 ц).

Выделенный дополнительный канал реализации молока является рентабельным. Средняя цена реализации молока в Николаевском районе составляет 38 руб. за литр, наша цена гораздо ниже, следовательно, молоко будет доступно населению, что обеспечит высокий уровень спроса.

В результате осуществления проекта выручка от реализации молока вырастет на 1174,98 тыс. руб., учитывая дополнительные затраты, необходимые на внедрение проекта, рентабельность производства молока вырастет на 12,42 п.п., рентабельность продаж – на 4,74 п.п.

Таким образом, интенсификация отрасли молочного скотоводства в ООО «СПК Барановский» позволяет значительно повысить эффективность производства и реализации молока.

Литература

1. *Иванова Н. А.* Развитие инновационных процессов в производстве и переработке молока (на материалах Ульяновской области) : моногр. / Н. А. Иванова, Н. В. Климова. Ульяновск : УГСХА, 2007. 143 с.
2. *Иванова Н. А.* Развитие инновационных процессов в производстве и переработке молока (на материалах Ульяновской области) : дис. ... канд. экон. наук. М., 2007. 176 с.
3. *Иванова Н. А.* Развитие инновационных процессов в производстве и переработке молока (на материалах Ульяновской области) : автореф. дис. ... канд. экон. наук. М., 2007. 24 с.
4. *Иванова Н. А.* Место и роль молочного скотоводства в экономике АПК Ульяновской области / Н. А. Иванова, А. Е. Аношина // Экономика и предпринимательство. 2013. № 12-2. С. 362–365.
5. *Иванова Н. А.* Исследование инновационного потенциала организации / Н. А. Иванова, С. А. Белова // Экономика и предпринимательство. 2014. № 11. Ч. 2. С. 431–434.
6. *Иванова Н. А.* Доступность кредитных ресурсов как фактор повышения инновационной активности сельскохозяйственных предприятий // Актуальные вопросы аграрной науки и образования : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посв. 65-летию Ульяновской ГСХА. Ульяновск, 2008. С. 64–68.
7. *Пышманцева Н. А.* Влияние энтеросорбента «Ковелос» на микрофлору кишечника цыплят-бройлеров / Н. А. Пышманцева, О. Р. Фарниева // Известия Горского гос. аграр. ун-та. Владикавказ, 2013. Т. 50. Ч. 2. С. 113–115.

Р. Р. Исмагилов,

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заведующий кафедрой растениеводства, кормопроизводства и плодовоовощеводства,

А. В. Валитов,

кандидат сельскохозяйственных наук,
ассистент кафедры растениеводства, кормопроизводства и плодовоовощеводства,

Б. Г. Ахияров,

кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры растениеводства, кормопроизводства и плодовоовощеводства
(Башкирский государственный аграрный университет)

ВИШНЯ СТЕПНАЯ В БАШКОРТОСТАНЕ

Вишня степная (*Cerasus fruticosa* (Pall.) Woron.) растет в степной и лесостепной зонах европейской части России, Украины, на Северном Кавказе, в Западной Сибири, Средней Азии, Средней Европе, на Балканах и в Малой Азии. На современной территории Республики Башкортостан вишня степная была одним из распространенных диких кустарников. Плоды вишни местное население собирало и использовало для пищи, для зимнего хранения плоды перетапливали со сливочным маслом. С. Т. Аксаков [1] писал в начале IX в.: «В июле поспевают полевая вишня; места, где растет она, называются вишенными садками; они занимают иногда огромное пространство и сначала еще ярче краснеют издали, чем клубника, но спелая ягода темнеет и получает свой собственный, вишневый цвет...». Иван Владимирович Мичурин специально поехал в Уфимскую губернию (город Белебей) летом 1907 г. за степной вишней. С использованием степной вишни им были созданы сорта Идеал, Полевка и другие, которые отличаются зимостойкостью и неприхотливостью к условиям произрастания. П. М. Жуковский [4] указывал, что в настоящее время многие крупные естественные массивы вишни степной погибли в связи с распашкой целины. Вишня степная в Башкирии ныне растет уже только куртинами. В то же время Е. В. Кучеров [8] и Г. К. Байков [2] сообщают о достаточно широком распространении вишни степной в Республике Башкортостан и в середине XX в., часто она встречается в северо-восточных районах, в Зауралье и в районе низкогорий Южного Урала. Распространение вишни степной в горной части Южного Урала изучалось И. М. Крашенинниковым [6], Г. К. Байковым [2, 3], Е. В. Кучеровым [7, 8, 9].

Наши многолетние наблюдения (1968–2014 гг.) показывают, что вишня степная на территории Республики Башкортостан имеет большое распространение и в настоящее время. Вишня степная на территории республики представляет собой кустарник, обычно высотой 0,8–1,4 м. Листья в очертании обратнойцевидные или ланцетовидные, 3–6 см длиной и 1,5–2,5 см шириной, суженные к основанию. Черешки до 1,5 см длиной, голые. Верхняя поверхность листовой пластинки темно-зеленая, голая, нижняя – светло-зеленая. Прилистники линейные, зубчатые. Цветки белого цвета до 2,4 см в диаметре, одиночные или собранные в 2–4 зонтичные соцветия, распускаются до появления листьев или одновременно с ним. Чашелистики прямые или отогнутые. Лепестки обратнойцевидные, с притупленным концом. Пестик голый. По нашим наблюдениям вишня степная на территории Ре-

спублики Башкортостан в зависимости от места произрастания и года цветет 10–25 мая. Продолжительность цветения 7–12 дней. Плоды созревают в июле. Плод – округлая, яйцевидная или грушевидная костянка до 2,5 см в диаметре и массой до 3 г, от розового до темно красного цвета.

Больше распространена вишня степная на территории Республики Башкортостан по нашим наблюдениям в предуральской степной зоне. Нами отмечены обильные заросли вишни в Давлекановском (с. Аюханово), Буздякском, Баговарском (с. Мирный), Алжшеевском, Миякинском, Ермакеевском, Мелеузовском (с. Арсланово), Куюргазинском (д. Мамбет-кулово), Стерлибашевском районах республики. Вишня степная дает обильную корневую поросль, поэтому в сравнительно благоприятных условиях поросль заполняет пространство, образуя обширные заросли. Так, около с. Карагушево Стерлибашевского района степная вишня представлена зарослями на площади около 40 га. Вишня степная здесь произрастает на ровном месте. Однако в большинстве случаев вишня приурочена к открытым сухим склонам, а также растет на опушках лесов, в дубравах, березняках, сосняках, осиновых лесах. Степная вишня неприхотлива к почвам и во многих случаях растет там, где другим породам условия неблагоприятны. Степная вишня произрастает также у подножья, так и в средней и верхней частях склона возвышенных участков рельефа. Например, мы встречали кустарники вишни на шихане Тратау (г. Ишибай).

В северной и северо-восточной лесостепи Республики Башкортостан встречаемость вишни степной небольшая, она произрастает на плоско-повышенных участках, на склоне карстовых котловин, в основном образуя небольшие заросли. В Дуванском районе в 3–4 км от с. Ариево встречаются небольшие заросли степной вишни. Здесь вишня произрастает на склоне южной экспозиции. На наличие этих зарослей также указывал Е. В. Кучеров [7].

В Зауральской степи и в средней части хребта Ирэндик (Баймакский район) и Шайтан Тау (Хайбуллинский район) также встречаются кустарники вишни степной.

Таким образом, вишня степная на территории Республики Башкортостан имеет достаточно широкое распространение. В основном она произрастает в предуральской степной зоне. Вишня степная является важным исходным материалом для селекции зимостойких низкорослых сортов вишни. Кроме того, растения вишни степной представляет интерес для декоративного садоводства благодаря раннему обильному цветению и красочному плодоношению. Дает многочисленные корневые отпрыски, что позволяет использовать для закрепления сухих склонов, озеленения каменистых мест, групповых посадок, озеленения опушек в лесопарках.

Литература

1. Аксаков А. Т. Записки ружейного охотника Оренбургской губернии. Уфа : Башкирское книжное изд-во, 1984. 416 с.

2. Байков Г. К. Кустарниковая вишня в Башкирии и перспективы ее использования в культуре // Дикорастущие и интродуцируемые полезные растения в Башкирии. Уфа : Изд-во БФАН СССР, 1961. Вып. 1. С. 195–202.

3. Байков Г. К. Дикорастущие плодово-ягодные и витаминоносные растения горно-лесных районов Южного Урала // Дикорастущие и интродуцируемые полезные растения в Башкирии. Казань : Изд-во Казанск. ун-та, 1968. Вып. 2. С. 126–145.

4. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи: систематика, география, цитогенетика, иммунитет, экология, происхождение, использование. Л. : Колос, 1971. 752 с.
5. Исмагилов Р. Р. Научные исследования и селекция плодовых и ягодных культур в Республике Башкортостан // Перспективы развития садоводства и овощеводства на Южном Урале : материалы науч.-практ. конф. Уфа : БГАУ, 2005. С. 15–18.
6. Крашенинников И. М. Взаимоотношение леса и степи на южной окраине Уральской возвышенности: материалы к истории лесостепного ландшафта // Географические работы. М. : Географгиз, 1954. С. 174–213.
7. Кучеров Е. В. Дикорастущие пищевые растения и их использование. Уфа : РИО Госкомиздата БССР, 1990. 160 с.
8. Кучеров Е. В. Памятники природы Башкирии / Е. В. Кучеров, И. К. Кудряшов, Ф. А. Максютков. Уфа : Башк. кн. изд-во, 1974. 368 с.
9. Нурмухаметов Н. М. Стимуляция биологической активности почв различными биопрепаратами / Н. М. Нурмухаметов, Б. Г. Ахияров // Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (к XIII международной специализированной выставке «АГРО-2003»). Уфа : Башкирский ГАУ, 2003. С. 175–176.

УДК 336.717.111.7-027.31

Т. В. Исмагилова,

кандидат экономических наук, доцент,

В. С. Михайлов

аспирант

(Уфимский государственный университет экономики и сервиса)

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ЗАЩИТА КУЛЬТУР ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Для томата защищенного грунта усовершенствована система мероприятий по защите от вредных организмов при интенсивной технологии возделывании культуры, включающая комплекс мероприятий по обеззараживанию теплиц с последующим нанесением на их внутреннюю поверхность споровой суспензии триходермина-БЛ, уход за растениями в рассадный период и в период вегетации культуры с использованием бактериальных препаратов и энтомофагов, фиторегуляторов отечественного производства, новых фунгицидов и инсектицидов. В предлагаемой технологии изменен также способ применения ранее рекомендованных препаратов. Рентабельность разработанной технологии – 12,8 %.

Наши исследования в 2001–2005 гг. были направлены на разработку ресурсосберегающих экологически безопасных технологий защиты овощных культур защищенного грунта от вредных организмов с преимущественным использованием препаратов отечественного производства и биологических средств защиты. В частности, для культуры томата была разработана технология защиты, которая включала следующие элементы: обеззараживание теплиц перед весенне-летним оборотом

2%-м раствором виркона С; в борьбе с личинками галловых нематод – предпосевная обработка почв 2%-м раствором препарата НВ-1; для уничтожения семенной инфекции и повышения всхожести – замачивание семян в растворе агата-25 К (7 г на 2 л воды) в течение 3 ч; для повышения устойчивости растений к болезням (фузариозное и бактериальное увядание, вершинная гниль плодов) – двукратный полив рассады с интервалом 7–10 дней раствором агата-25 К (0,007 % раствор препарата) и пятикратный полив растений под корень с чередованием препаратов агат-25 К (0,007 % раствор препарата) и медикар, ВР (0,5 % раствор препарата); трехкратное опрыскивание вегетирующих растений против комплекса болезней с чередованием препаратов медикар, ВР (0,8–1,0 % раствор препарата) и изар, 10 % в.р.к. (0,3 % раствор препарата); в борьбе с серой гнилью (стеблевая форма) – обмазка стеблей пастой, содержащей сфагнодублин + мел + NaКМЦ; против тепличной белокрылки – 4-кратный выпуск паразита энкарзии (10–15 особей/м²); в борьбе с тлей – обработка растений 1 % раствором пиримикса; 100 РС, гель.

Обследование посадок томата, проведенное нами в 2006–2009 гг., показало, что по сравнению с предшествующим периодом исследований изменился видовой состав болезней и характер их вредоносности. В частности, замена почвогрунтов на минеральную вату практически исключила пораженность томата корневыми и прикорневыми гнилями, галловыми нематодами. Возделывание овощей в монокультуре, нерациональное применение средств защиты растений, в первую очередь химической природы, несоблюдение организационно-хозяйственных и карантинных мероприятий, а также усиленная интенсификация овощеводства с целью получения максимальных урожаев привели к увеличению численности и вредоносности отдельных фитопатогенов и фитофагов.

В настоящее время на культуре томата в защищенном грунте наиболее распространенными и вредоносными являются болезни увядания (фузариозное и бактериальное), продолжают доминировать серая гниль (возбудитель – *Botrytis cinerea Pers.*) и аскохитоз (дидимелла), или рак стеблей томата (возбудитель – *Ascochyta lycopersici (Plow.) Brun.*; половая стадия – *Didymella lycopersici*), повсеместно отмечено депрессивное развитие фитофтороза (возбудитель – *Phytophthora infestans Mont. de Bary*) и мучнистой росы (возбудитель – *Oidium erysiphoides Fr.*; сумчатая стадия – *Erysiphe communis Grev. f. solani-lycopersici Jacz.*).

Из вредителей в условиях защищенного грунта культуре томата существенный вред наносят растительноядные паутиные клещи *Tetranychinae spp.* (обыкновенный паутиный клещ – *Tetranychus urticae Koch.*, красный паутиный клещ – *Tetranychus cinnabarinus Bois.*), бурый или ржавый (галловый) томатный клещ (*Aculops lycopersici Masee*), трипсы (табачный – *Thrips tabaci Lind.* и западный цветочный – *Frankliniella occidentalis Pergande*), тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum Westw.*), пасленовый минер (*Liriomyza bryoniae Kaltb.*) и зеленая персиковая тля (*Myzodes persicae Sulz.*). В годы исследований (2008–2010 гг.) на посадках томата преобладали тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum Westw.*) и обыкновенный паутиный клещ (*Tetranychus urticae Koch.*).

Массовое заселение посадок томата вредителями и эпифитотийное развитие болезней приводит к хозяйственно ощутимым потерям и увеличению пестицидной нагрузки, дополнительным экономическим издержкам. При этом в ряде хозяйств наблюдается формирование резистентных к разрешенным пестицидам популяций фитофагов и фитопатогенов, что снижает эффективность защитных мероприятий.

Учитывая фитосанитарную ситуацию в тепличных комбинатах республики, а также возросшую вредоносность фитофагов и фитопатогенов в связи с повышением устойчивости вредных организмов к ранее рекомендованным пестицидам, мы усовершенствовали технологию защиты культуры томата от вредных организмов.

Условия и методика исследований. Отработка отдельных элементов технологии, определение биологической и хозяйственной эффективности препаратов против фитофагов и фитопатогенов проведены в 2006–2010 гг. на базе тепличных комбинатов Республики Беларусь: КСУП «Светлогорская овощная фабрика» Светлогорского района Гомельской области, РУП «Витебскэнерго» филиал «Весна-энерго» Полоцкого района Витебской области, ЧУП «Озерицкий-Агро» Смоленвического района Минской области, УКАП Фирма «Днепр» Могилевского района Могилевской области, РУАП «Гродненская овощная фабрика» Гродненского района Гродненской области.

При мониторинге тепличных комбинатов республики, различающихся сорtimentом возделываемых гибридов томата, технологией и условиями культивирования растений, руководствовались системами наблюдений и учетов фитосанитарного состояния посевов овощных культур защищенного грунта. Выделение изолятов микроорганизмов из зараженных растений проводили путем их инкубации на питательных средах (КГА или сусло-агар) с последующим отсевом в чистую культуру. Видовую принадлежность микромицетов определяли на основании анализа морфолого-культуральных признаков. Для оценки эффективности пестицидов использовали методики, изложенные в руководствах.

Производственная проверка усовершенствованной технологии защиты томата от вредных организмов проведена в теплицах КСУП «Светлогорская овощная фабрика» в 2010 г. Тип субстрата – минеральная вата. Повторность опыта – трехкратная. Размер опытной делянки – 0,5 га (постоянные посадки).

Результаты исследований и их обсуждение. В усовершенствованной технологии практически полностью обновлен состав пестицидов, особое внимание уделено использованию биологических препаратов и фиторегуляторов, качеству обеззараживания теплиц в конце вегетационного сезона с применением инсектицидов, фунгицидов и бактерицидов, обработке теплиц перед весенне-летним оборотом 3%-м раствором препарата «Экоцид С» и нанесением на внутреннюю поверхность теплиц и конструкций 2%-й споровой суспензии «Триходермин-БЛ». Основным элементом новой технологии является предпосевное замачивание семян в растворе бактерицида, уход за растениями в рассадный период с применением бактерицидов и фиторегуляторов роста отечественного производства, в частности оксидата торфа с микроэлементами, и постоянный мониторинг численности основных фитофагов и болезней в течение вегетации культуры.

Обязательными условиями предлагаемой технологии являются: насыщение теплиц споровой суспензией триходермина-БЛ (полив под корень растений и обработка вегетирующих растений); повышение устойчивости растений к болезням (чередование препаратов при подливе под корень растений – «Азофос модифицированный», 50 к. с., «Триходермин-БЛ»); включение в систему новых препаратов (аурин, КС – обработки растений против серой гнили; «Ревус», СК – в борьбе с фитотрофом; «Тиовит джет», ВДГ – в борьбе с настоящей мучнистой росой; «Волиам тарго», СК – в борьбе с паутинным клещом и трипсами; «Актара», ВДГ – против

комплекса сосущих фитофагов: трипсы, тепличная белокрылка, тли). Особое внимание в технологии уделено использованию энтомофагов – фитосейулюса против растительноядных клещей и макролофуса для ограничения плотности популяции тепличной белокрылки.

В технологии изменена тактика применения ранее рекомендованных препаратов. В новой технологии изменен способ применения «Сумилекса», 50 % с. п. в борьбе со стеблевой формой серой гнили (вместо обмазок пораженных мест рекомендовано опрыскивание растений 0,1 % раствором препарата). Введен вариант опрыскивания растений после каждой обрезки листьев для ускорения заживления ран и защиты от проникновения грибной и бактериальной инфекций баковой смесью «Триходермина-БЛ» (2%-й раствор) и «Бактогена», к. с. (1%-й раствор).

Учитывая, что на культуре томата защищенного грунта в последние годы получили распространение бактериальные болезни, необходима обработка растений в конце сезона инсектицидами (актеллик КЭ – 0,5%-й раствор), смесью фунгицидов и бактерицидов («Фундазол 50», СП – 0,2%-й раствор, «Акробат МЦ», ВДГ – 0,3%-й раствор, «Фитолавин-300», СХП – 0,3%-й раствор); расход рабочей жидкости – 2,5–3,0 м³ на 1 га;

– обеззараживание теплиц перед весенне-летним оборотом 3%-м раствором препарата «Экоцид С»;

– обработка внутренней поверхности теплиц и конструкций 2%-й споровой суспензией препарата «Триходермин-БЛ» (60 кг препарата на 1 га площади теплицы); расход рабочей жидкости – 3 м³ на 1 га.

Подготовка семян. Семенная инфекция (болезни увядания). Предпосевное замачивание семян в 0,2%-м растворе «Фитолавина-300», СХП на 2 ч.

Рассадный период (болезни увядания). Опрыскивание рассады (двукратно), начиная с фазы 1–3 настоящих листьев 0,15%-м раствором препарата «Фитолавин-300», СХП с интервалом 15 дней. Расход рабочей жидкости – 3 л/м².

Стимуляция роста и развития. Полив рассады 0,1%-м раствором оксидата торфа с микроэлементами, 4 % ж. Расход рабочей жидкости – 100 мл/кубик. Опрыскивание рассады за 4–5 дней до высадки в теплицу 0,1%-м раствором оксидата торфа с микроэлементами, 4 % ж. Расход рабочей жидкости – 3 л/м².

В период вегетации:

– мониторинг численности основных фитофагов и фитопатогенов в течение вегетации культуры;

– стимуляция роста и развития.

Полив растений 0,1%-м раствором оксидата торфа с микроэлементами, 4 % ж. через 3–4 дня после высадки в теплицу на постоянное место. Повторный полив – через 15 и 30 дней. Расход рабочей жидкости – 100 мл/кубик.

Опрыскивание растений на 45-е сутки вегетации в теплице 0,1%-м раствором оксидата торфа с микроэлементами, 4 % ж. Расход рабочей жидкости – 600 л/га.

В период вегетации для повышения устойчивости растений к болезням увядания (фузариозное и бактериальное увядание): полив растений под корень с чередованием препаратов «Азофос модифицированный», 50 % к. с. (0,3%-й раствор) и «Триходермин-БЛ», ВР (1%-й раствор споровой суспензии): 1-й – через 14 дней после посадки растений на постоянное место, 2-й – при появлении болезни, последующие – с интервалом 7–10 дней. Расход рабочей жидкости – 250 мл/кубик.

При появлении первых очагов пораженных растений: чередование опрыскивания растений (двукратно) и подлива под корень (двукратно, 150 мл/растение) 0,3%-го раствора препарата «Фитоплазмин», ВРК (200 г/л) с интервалом 15 дней. Двукратное опрыскивание растений 0,2%-м раствором «Фундазола 50», СП; трех-четырёхкратное опрыскивание растений 2%-й суспензией «Триходермина-БЛ». Расход рабочей жидкости – 1000 л/га.

Ускорение заживления ран и защита от проникновения грибной и бактериальной инфекций внутрь стебля: опрыскивание растений после каждой обрезки листьев баковой смесью «Триходермина-БЛ» (2%-й раствор) и «Бактогена», к. с. (1%-й раствор). Расход рабочей жидкости – 1000 л/га.

Фитофтороз предполагает опрыскивание растений в период вегетации фунгицидным препаратом «Ревус», СК (0,06% раствор) трехкратно с интервалом 10–14 дней. Расход рабочей жидкости – 1000 л/га.

Настоящая мучнистая роса при появлении первых признаков болезни предполагает двукратное опрыскивание растений 0,3%-м раствором тиовит джет, ВДГ с интервалом 10–12 дней. Расход рабочей жидкости – 1000 л/га.

Серая гниль (стеблевая и листовая форма): при появлении первых признаков болезни предполагается двукратное опрыскивание растений 1%-й суспензией препарата «Аурин», КС, титр не менее 1 млрд клеток/мл (*Pseudomonas aurantiaca*) с интервалом 15 дней; при нарастании развития болезни – трехкратное опрыскивание растений 0,1%-м раствором «Сумилекса», 50 % с. п. с интервалом 14 дней. Расход рабочей жидкости – 1000 л/га.

Растительоядные клещи: при появлении первых особей вредителей предполагает регулярный выпуск (с интервалом 7–10 дней) хищного клеща фитосейулюса (2–5 особей/м²). При достижении пороговой численности фитофагов – двукратное опрыскивание растений препаратом «Волиам тарго», СК (0,08–0,1%-й раствор). Расход рабочей жидкости – 1000 л/га.

Трипсы, тли, тепличная белокрылка: при появлении пороговой численности одного из вредителей предполагается подлив под корень растений рабочего раствора «Актары», ВДГ (0,02%-й раствор при высоте растений менее 1 м и 0,03%-й раствор при высоте растений более 1 м). Расход рабочей жидкости – 100 мл/растение.

Для ограничения плотности популяции тепличной белокрылки – применение (с интервалом 10–12 дней) макролофуса (5 особей/м²) или энкарзии (10 особей/м²), бактериальный рак (*Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*), некроз сердцевины стебля или пустостебельность томата (*Pseudomonas corrugata*) и мягкая гниль плодов (*Erwinia carotovora subsp. carotovora*) предполагают включение в технологию защиты профилактических мероприятий с применением антибактериальных биологических препаратов («Фитолавин-300», СХП, «фитоплазмин», ВРК, «Бактоген», к.с.). Усилилась также вредоносность серой гнили и стеблевой формы аскохитоза (дидимелла), что вызвало необходимость проведения профилактических обработок против болезней листового аппарата (опрыскивание растений 0,2%-м раствором «Фундазола 50», СП, 2%-й суспензией «Триходермина-БЛ» или 1%-й суспензией препарата «Аурин», КС).

В 2010 г. на базе тепличного комбината КСУП «Светлогорская овощная фабрика» в производственных условиях проведена оценка технологии защиты томата в защищенном грунте от вредителей и болезней с максимальным использованием биологических препаратов, фиторегуляторов и энтомофагов отечественного производства.

Качественная обработка посадок томата в конце сезона 2009 г. инсектицидами и фунгицидно-бактерицидными смесями с проведением обеззараживания теплиц и насыщением поверхности стекол и конструкций споровой суспензией «Триходермина» оказала существенное влияние на формирование фитопатогенного комплекса и видового состава фитофагов на культуре томата сезона 2010 г.

В результате проведения комплексных истребительных и профилактических мероприятий на культуре томата в теплицах КСУП «Светлогорская овощная фабрика» в течение весенне-летнего периода полностью отсутствовали тля, трипсы, белокрылка тепличная. Из вредителей в середине вегетационного периода отмечено массовое размножение растительных клещей.

Предпосевное замачивание семян в 0,2%-м растворе «Фитолавина» в течение 2 ч и опрыскивание рассады этим же бактерицидом исключили гибель растений от болезней увядания в первой половине вегетации. Использование фиторегулятора роста отечественного производства оксидата торфа в рассадный период и после высадки рассады на постоянное место защищает растения от поражения корневыми и прикорневыми гнилями и способствует интенсивному росту и формированию листового аппарата и первых кистей, играющих основную роль в формировании урожая в весенний период. Под влиянием последовательного опрыскивания посадок томата 0,2%-м раствором «Фундазола» и 2%-й суспензией «Триходермина-БЛ» сведено до минимума (0,04 %) развитие стеблевой формы аскохитоза.

Особое внимание в сезоне 2010 г. было обращено на защиту растений томата от поражения бактериальными болезнями. При обнаружении единичных растений с признаками бактериального рака (09.07.2010 г.) проводилось чередование опрыскивания растений с подливом под корень с интервалом 15 дней 0,3%-го раствора «Фитоплазмина», ВРК. Для снятия стресса растений на 3–4-й день после применения бактерицида проводился подлив под корень 2%-й суспензии «Триходермина-БЛ» (250 мл/кубик). Этот прием в условиях производственного опыта позволил продлить вегетацию и плодоношение растений в течение 2,5 месяцев и снизить распространенность бактериоза на 60 % по сравнению с базовым вариантом технологии.

В летне-весенний период особенно вредоносна на томатах серая гниль (стеблевая форма). Своевременная и качественная двукратная обработка посадок томата 1%-й споровой суспензией препарата «Аурин», КС (при появлении первых признаков болезни) и трехкратная обработка 0,1%-м раствором «Сумилекса» (при нарастании развития болезни) снизили ее распространенность на 56 % по сравнению с базовым вариантом, где для ограничения развития серой гнили применяли пятикратную обмазку стеблей пастой, содержащей «Сумилекс» и мел (1 : 2).

На посадках томата из вредителей в 2010 г. доминировал обыкновенный паутинный клещ. В результате трехкратного последовательного выпуска хищного клеща фитосейулюса (2–5 особей/м²) с интервалом 7 дней и двукратного опрыскивания растений препаратом «Волиам тарго», СК (0,1%-й раствор) плотность популяции обыкновенного паутинного клеща снизилась на 98 %.

Общая гибель растений от болезней увядания, поражения серой гнилью и бактериальным раком по состоянию на 06.10.2010 г. составила в новом варианте 24,25 % (урожайность – 31,66 кг/м²) при 48,96 % (урожайность – 25,89 кг/м²) в базовом варианте технологии.

Последовательное проведение комплекса профилактических и защитных мероприятий, начиная с обработки семян и подготовки рассады, позволило повысить болезнестойчивость растения и снизить вредоносность корневых и прикорневых гнилей, болезней грибного и бактериального происхождения, усилить развитие растений и их продуктивность, продлить период вегетации и сбор урожая, что существенно отразилось на урожайности культуры. В результате своевременного проведения рекомендованных мероприятий сбор плодов томата по состоянию на 01.10.2010 г. составил 31,66 кг/м², что превысило показатель базового варианта на 5,77 кг/м². В результате доход от внедрения новой технологии составил 68,11 млн руб./га, рентабельность технологии – 12,8 %.

Внедрение разработанной технологии защиты культуры томата от вредных организмов позволит снизить потенциальную вредоносность фитофагов и патогенных микроорганизмов до экономически неощутимого уровня, сохранить урожай и реально повысить экономическую эффективность возделывания культуры.

На основании многолетних исследований за 2006–2009 гг. усовершенствована технология защиты культуры томата защищенного грунта от вредителей и болезней, которая включает обеззараживание теплиц с применением инсектицидов, фунгицидов и бактериальных препаратов с последующим нанесением на их внутреннюю поверхность споровой суспензией «Триходермина-БЛ», уход за растениями в рассадный период и в период вегетации культуры. В разработанной технологии предусмотрено насыщение теплиц споровой суспензией «Триходермина-БЛ» (полив под корень растений и обработка вегетирующих растений); для повышения устойчивости растений к болезням – чередование применения «Азофоса модифицированного», 50 к. с. и оксидата торфа с микроэлементами, 4 % ж; включение в систему новых препаратов: биологического препарата «Аурин», КС – против серой гнили; фунгицидов ревуса, СК – в борьбе с фитофторозом и «Тиовит джет», ВДГ – в борьбе с настоящей мучнистой росой; инсектицидов «Волиам тарго», СК – в борьбе с растительными клещами и «Актары», ВДГ – против комплекса сосущих фитофагов (трипсы, тепличная белокрылка, тли). Для ограничения плотности клещей и фитофагов рекомендуется последовательное использование инсектицидов и энтомофагов.

В технологии изменена тактика применения ранее рекомендованных препаратов. В частности, вместо обмазок мест пораженных стеблевой формой серой гнили «Сумилексом», 50 % с. п. рекомендовано опрыскивание растений 0,1%-м раствором препарата. Для ускорения заживления ран и защиты от проникновения грибной и бактериальной инфекций эффективна обработка вегетирующих растений баковой смесью «Триходермина-БЛ» (2%-й раствор) и «Бактогена», к. с. (1%-й раствор). Защита растений от болезней увядания, в частности от бактериального рака томата, включает последовательное многократное применение бактериальных препаратов путем чередования опрыскивания растений с подливом под корень с интервалом 15 дней с последующим (через 3–4 дня) внесением суспензии «Триходермина-БЛ».

В производственных условиях чистый доход от внедрения новой технологии составил 68,11 млн руб./га, рентабельность – 12,8 %.

Литература

1. Голубков Е. П. Фосфорные удобрения: ликвидация фитофагов. М. : РФ-66, 2012. 656 с.

2. Грузинов В. П. Защита корней. М. : Инфра-М, 2012. 305 с.
3. Дихт Е. Чересполосная технология: пропашка грунта / Е. Дихт, Х. Герш ; пер. с нем. А. М. Макарова ; под ред. И. С. Манко. М. : Высш. шк., 2012. 255 с.
4. Гурович А. П. Фосфорные удобрения: защита томатов. Минск : НЖП «Фосфорные удобрения», 2013. 464 с.
5. Колер Ф. Защита растений: предпосевная подготовка / Ф. Колер, Г. Армат, Д. Сонде, В. Вэнг ; пер. с англ. 2-е европ. изд. М. ; СПб. : Изд. дом. «Вильямс», 2013. 105 с.
6. Колер Ф. Зяблевая пахота: предпосевная подготовка. СПб. : Питер Ком, 2012. 896 с.

УДК 631.4+504.53

С. Ю. Кайгородова,

кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник

(Институт экологии растений и животных УрО РАН),

И. Н. Коркина,

старший научный сотрудник,

П. В. Мещеряков,

кандидат биологических наук, доцент

(Уральский государственный педагогический университет)

О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ И ВЕДЕНИЯ КРАСНОЙ КНИГИ ПОЧВ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Все возрастающее антропогенное и техногенное воздействие на окружающую среду привело к преобразованию, нарушению, загрязнению и уничтожению почв на значительных территориях. Актуальной проблемой сохранения почвы как одного из основных природных компонентов и важнейшего природного ресурса являются разработка и развитие научно-правовой базы охраны почв и принятие ее на законодательном уровне. На первом этапе требуется составить реестр почв, нуждающихся в охране. С этой целью разработаны научные основы Красной книги почв России и субъектов федерации [3, 4, 5, 6, 25]. Создание и ведение такой Красной книги закреплено в ст. 62 Закона «Об охране окружающей среды» [19] и ст. 14 Модельного закона «Об охране почв» [17].

Основной задачей Красной книги почв является составление списка эталонных, редких, исчезающих и уникальных почв (почв высокой культуры земледелия, археологических памятников) и придание им статуса особо охраняемых объектов для разработки дальнейших правовых мер по их охране. Первое издание Красной книги почв России вышло в 2009 г. [14]. В течение последних 5 лет активно издаются Красные книги почв регионов РФ [12, 13, 22].

Почвы Свердловской области не были включены в реестр Красной книги почв России, попыток составить Красную книгу почв Свердловской области до настоящего времени не предпринималось. При этом исследования почв и почвенного

покрова на территории области активно ведутся с середины XX столетия коллективами ИЭРиЖ УрО РАН, БС УрО РАН, УрГСХА, УрФУ (УрГУ), членами Екатеринбургского отделения Общества почвоведов им. В. В. Докучаева. Накоплено достаточно материала для составления реестра эталонных, редких, исчезающих и уникальных почв области [9, 10, 11, 23, 24].

Структура книги будет соответствовать Красной книге почв России и регионов [13, 14]. Во введении будут охарактеризованы научные основы создания Красной книги почв, степень изученности почв, почвенно-географические особенности, специфика антропогенного и техногенного воздействия на почвенный покров, концептуальные подходы к созданию и ведению Красной книги почв Свердловской области. В основной части книги будут представлены описания (распространение, координаты, морфологическое описание, местоположение, рельеф, почвообразующие породы, растительность, характеристика почвы, необходимость охраны) и фотографии эталонных, редких, исчезающих и уникальных почв области. В заключении будут обсуждены перспективы охраны почв Свердловской области. Приложения будут содержать табличный материал по физико-химическим свойствам почв и фотографии территорий, где были выделены особо охраняемые почвы.

Свердловская область имеет большую площадь (194,3 тыс. км²) и характеризуется сложным по составу и строению почвенным покровом, что обусловлено значительной неоднородностью природных условий. На территории области выделяют 3 почвенно-географических зоны и 9 провинций [1].

В качестве эталонных зональных почв следует выделить почвы ООПТ: Висимского ГПБЗ, ГПЗ «Денежкин камень», НП «Припышминские боры», ПП «Оленьи ручьи», памятника природы «Бугалышские степи». Это литоземы грубогумусовые и серогумусовые, карболитоземы и карбопетроземы серогумусовые, буроземы (ржавоземы) типичные и оподзоленные, дерново-подзолистые типичные и глееватые, дерново-подбуры оподзоленные и псевдофибровые, подзолы и дерново-подзолы иллювиально-железистые и псевдофибровые, серые типичные, глееватые и глеевые почвы, серогумусовые типичные на карбонатных породах.

Редкие и исчезающие почвы на территории области приурочены к геохимическим провинциям, связанным с месторождениями полезных ископаемых: асбеста, железных и медно-цинковых руд. Это такие почвы, как солоды магнезиальные в районе Баженовского месторождения асбеста и буроземы (ржавоземы) иллювиально-железистые Тареньерского месторождения медно-цинковых руд и Гороблагодатского железорудного месторождения. При разработке месторождений открытым способом эти почвы уничтожаются. Их небольшие ареалы сохранились по окраинам карьеров и могут быть уничтожены при расширении площади их землеотводов.

Исчезновение почв может быть связано и с проведением культурно-технических мелиораций, увеличением площадей пахотных массивов и выпрямлением контуров полей. На территории лесостепного Зауралья сведение «колочных» лесов и освоение остепненных луговых «блюдцев» приводит к исчезновению солодей темногумусовых и перегнойно-темногумусовых гидрометаморфических. Уникальность солодей лесостепного Зауралья связана с их функциями селективных «геохимических» колодцев и барьеров на пути миграции техногенных поллютантов (в том числе радионуклидов, поскольку часть этой территории оказалась в зоне ВУРСа). Ранее неоднократно предлагалось исключать солоды из планов сельскохозяйственного освоения территории и отмечалась их научно-познавательная ценность [15, 16].

В качестве хорошо изученных почв можно рассматривать такие объекты много-летнего экологического мониторинга, как почвы трансекты «СУМЗ-Дружинино», зоны воздействия Белоярской АЭС, зоны ВУРСа: это химически-загрязненные и химически-преобразованные дерново-подзолистые глееватые почвы и буроземы оподзоленные с высоким содержанием тяжелых металлов, черноземы выщелоченные и оподзоленные с повышенным содержанием радионуклидов, торфяные, торфяно-глеевые и аллювиальные торфяно-глеевые почвы с высоким содержанием радионуклидов. Химический состав и морфологические признаки этих почв отражают специфику длительного техногенного воздействия на почвы нашей области [7, 8, 21, 20]. Особую группу почв могут составить почвы-объекты демонстрации и изучения при проведении полевых экскурсий и практик со студентами вузов. Это буроземы типичные, оподзоленные и иллювиально-железистые лесопарка «Уктусские горы», буроземы и дерново-подзолистые почвы Уралмашевского лесхоза и некоторые другие.

Почвы высокой культуры земледелия могут быть представлены агроземами бывшего совхоза «Бородулинский» в Сысертском районе (агроземя темногумусовые и агросерые почвы опытного поля к югу от д. Ольховка) [2], сохранившейся части заброшенного совхозного сада (д. Шайдурово), пахотными почвами учхоза «Уралец» и Красноуфимского сельхозколледжа.

В качестве уникальных почв, фиксирующих в своем профиле следы прошлых эпох и хранящих память об исторических событиях, можно выделить почвы археологических памятников (стратозем серогумусовый на погребенной почве в ПП «Оленьи ручьи»); турбоземы глееватый и глеевый «Поросенкова Лога» в месте нахождения останков царской семьи Романовых).

Хорошо изученные почвы городских парков и дендрариев г. Екатеринбурга также могут быть занесены в список охраняемых почв. Это почвы Ботанического сада УрО РАН, а также почвы на территории Ново-Тихвинского монастыря и прилегающего к нему парка «Зеленая роща».

2015 г. объявлен ООН Международным годом почв. В связи с этим Обществом почвоведов им. В. В. Докучаева намечено множество мероприятий по популяризации знаний о почвах и развитию почвенных наук. Екатеринбургское отделение общества выступает с инициативой создания первого выпуска Красной книги почв Свердловской области. Мы предлагаем всем почвоводам Свердловской области, имеющим сведения о местонахождении, площади ареалов, морфологии и физико-химических свойствах эталонных, редких, исчезающих и уникальных почв, включиться в работу по составлению первого реестра особо охраняемых почв области. Эти сведения могут дополняться и корректироваться в дальнейшем при переиздании книги.

Литература

1. Гафуров Ф. Г. Почвы Свердловской области. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2008. 396 с.
2. Гумус и почвообразование в агросистемах / В. П. Фирсова [и др.]. Екатеринбург : Наука, Урал. отд., 1993. 152 с.
4. Добровольский Г. В. Нужна Красная книга почв / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин, В. И. Орлов // Химия и жизнь. 1984. № 5. С. 56–57.

3. Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Функции почв в биосфере и экосистемах (экологическое значение почв) / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. М. : Наука, 1990. 261 с.
5. Добровольский Г. В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. М. : Изд-во МГУ ; Наука, 2006. 364 с.
6. Добровольский Г. В. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. М. : Наука, 2000. 185 с.
7. Кайгородова С. Ю. Трансформация некоторых свойств серых лесных почв под действием выбросов медеплавильного комбината / С. Ю. Кайгородова, Е. Л. Воробейчик // Экология. 1996. № 3. С. 187–193.
8. Кайгородова С. Ю. Состав почвенного покрова и свойства почв в зоне воздействия Белоярской АЭС / С. Ю. Кайгородова, Т. Ю. Жданова, И. А. Хлыстов // Матер. Всерос. науч.-практ. конф. «Тобольск научный-2013». Тобольск, 2013.
9. Кайгородова С. Ю. Висимский государственный природный биосферный заповедник // Почвы заповедников и национальных парков Российской Федерации / под ред. Г. В. Добровольского. М. : Фонд Инфосфера : НИА-Природа, 2012.
10. Кайгородова С. Ю. Национальный парк «Припышминские боры» // Почвы заповедников и национальных парков Российской Федерации / под ред. Г. В. Добровольского. М. : Фонд Инфосфера : НИА-Природа, 2012.
11. Коркина И. Н. Государственный природный заповедник «Денежкин камень» // Почвы заповедников и национальных парков Российской Федерации / под ред. Г. В. Добровольского. М. : Фонд Инфосфера : НИА-Природа, 2012. С. 266–269.
12. Красная книга почв Оренбургской области / А. И. Климентьев [и др.]. Екатеринбург, 2001. 450 с.
13. Красная книга почв Республики Татарстан / А. Б. Александрова [и др.]. Казань : Фолиант, 2012. 192 с.
14. Красная книга почв России: объекты книги и кадастра особо ценных почв / под ред. Г. В. Добровольского, Е. Д. Никитина. М. : МАКС Пресс, 2009. 576 с.
15. Мещеряков П. В. Солоды – нетрадиционный объект изучения на полевой практике // Научный диалог. Сер. Естественные науки. 2014. № 1 (25). С. 106–114.
16. Мещеряков П. В. Эколого-генетические особенности и функции солодей лесостепного Зауралья (в границах Свердловской области) / П. В. Мещеряков, Е. В. Прокопович // Экология. 2009. № 1. С. 28–36.
17. Модельный закон «Об охране почв»: постановление Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ от 31 октября 2007 г. № 29-16.
18. Никитин Е. Д. О создании Красной книги почв // Почвоведение. 1989. № 2. С. 113–121.
19. Об охране окружающей среды : федер. закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ // Рос. газ. 2002. 10 янв.
20. Почвенно-экологические условия накопления и перераспределения радионуклидов в зоне ВУРСа / В. П. Фирсова [и др.]. Екатеринбург : Изд-во «Екатеринбург», 1996. 140 с.
21. Свойства почв и уровень их радионуклидного загрязнения в зоне влияния Белоярской АЭС на Урале / И. В. Молчанова [и др.] // Почвы Дальнего Востока России: генезис, география, картография, плодородие, рациональное использование и экологическое состояние : материалы Всерос. науч. конф. Владивосток, 2014. С. 181–184.

22. Ташинова Л. Н. Красная книга почв и экосистем Калмыкии. Элиста : АПП «Джангар», 2000. 216 с.
23. Фирсова В. П. Бурые горно-лесные почвы Урала // Почвоведение. 1991. № 4. С. 47–58.
24. Фирсова В. П. Сравнительная характеристика свойств горных почв Среднего Урала / В. П. Фирсова, Т. А. Горячева, Е. В. Прокопович // Почвоведение. 1983. № 5. С. 16–25.
25. Чернова О. В. Проект Красной книги почв России // Почвоведение. 1995. № 4. С. 514–519.

УДК 634.1

А. Кайимов,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры лесоводства и экологии,
Н. Тухтамуродова,
магистр
(Ташкентский государственный аграрный университет,
Республика Узбекистан)

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДИКИХ ОРЕХОПЛОДОВЫХ ПОРОД В УЗБЕКИСТАНЕ

Регион Средней Азии Н. И. Вавилов [1] выделял в качестве одного из центров возникновения культурных растений земного шара. М. Г. Попов [2] выявил практически все дикорастущие виды плодовых деревьев и кустарников Средней Азии. Этот регион до сих пор представляет собой рефугиум диких сородичей плодовых растений, особенно орехоплодных [3].

В Узбекистане произрастают более 50 дикорастущих видов плодовых культур. Они формировались в местных условиях и наиболее приспособлены к засушливому климату, засухо-солеустойчивы и устойчивы к стрессовым факторам среды. Орехоплодовые сохранились в естественных местах обитания (*in situ*), отличаются высоким внутривидовым разнообразием и имеют большое значение в сохранении экосистем. Дикие плодовые являются источником получения посевного материала для плодопитомнических хозяйств Республики. Для этих целей используются дикорастущая форма яблони – *M. sieversii*, миндаль – *A. bucharica*, орех грецкий – *Juglans regia* L., фисташка настоящая – *Pistacia vera* L.

Работа выполнялась экспедиционным методом на горных территориях Западного Тянь-Шаня. В результате выявлено, что одним из первых по значимости растений является орех грецкий (*Juglans regia* L.). В Узбекистане ореховые леса распространены главным образом в западном Тянь-Шане.

Площади ореховых лесов в Средней Азии распределяются следующим образом: в Западном Тянь-Шане – 44600, Памиро-Алае – 15000 га и Копетдаге – 100 га.

Горная территория Узбекистана вместе с другими центральноазиатскими республиками является центром происхождения грецкого ореха. Расположенные здесь

леса грецкого ореха обладают богатейшим генофондом для селекции ценных высокоурожайных сортов.

В естественной среде обитания наблюдается очень большое разнообразие форм этого вида. Они различаются по морфологическим признакам, по фенологии, по урожайности, по устойчивости к вредителям и болезням, экологической приспособленности и др.

Генетический анализ ДНК показал, что мы имеем дело с большим геномным разнообразием у этого вида в пределах Средней Азии.

Дикорастущие заросли фисташки (*Pistacia vera* L.) широко распространены в Средней Азии в адырной и предгорных частях Тянь-Шаня, Памиро-Алая и Копетдага. Характеризуясь исключительно засухоустойчивостью, жаростойкостью и относительно высокой морозостойкостью, фисташка настоящая в процессе эволюции приспособилась к разнообразным природно-климатическим условиям Центральной Азии, что свидетельствует о необычайной адаптационной гибкости этого вида.

В Средней Азии фисташковые заросли с огромным формовым разнообразием занимают свыше 100 тыс. га, из них 20–25 % приходится на Узбекистан. Фисташка (*Pistacia vera* L.) – это чисто среднеазиатское образование, ничем не уступающее по вкусовым качествам Иранским сортам на базе *P.khinjuk Stoeks*. Для условий Узбекистана рекомендуются для выращивания сорта Альбина, Орзу, Горная жемчужина, Дангаринка, Октябрьская, Зорька, Урожайная, А-85 (Азербайжанка), А-8 (Лакомка) и др.

Здесь в естественных условиях произрастают шесть видов миндаля; *Amygdalus communis* L., *A. bucharica* Korch., *A. spinosissima* Bge., *A. vavilonii*, *A. petunnikovii* Litv., *A. cavierii* Pachom. У двух видов миндаля – обыкновенного и Вавилова – встречаются деревья со сладкоядерными косточками. Они могут быть использованы в селекционной работе по созданию местных сортов миндаля.

Проведенные исследования свидетельствуют о наличии богатого генетического фонда орехоплодовых пород в Узбекистане. Они являются основой улучшения существующего сортимента исходного материала для создания новых сортов.

Литература

1. Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений. Л. : Всесоюз. ин-т прикладной ботаники и нов. культур, 1926. 248 с.
2. Попов М. Дикое плодовые деревья и кустарники Средней Азии // Тр. по прикл. бот. и ген. и сел. 1929. Т. 22. С. 241–294.т
3. Хасанов Ф. Дикорастущие плодовые деревья и кустарники Средней Азии / Ф. Хасанов, Е. Шредер // Агроилм. 2011. С. 10–11.

Л. В. Калинкова,

кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующая лабораторией генетики,

А. М. Зайцев,

кандидат сельскохозяйственных наук,
заместитель директора по научной работе

(Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства)

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ STR-МАРКЕРОВ

Калмыцкая лошадь – старейшая локальная порода, сформировавшаяся на территории современной Калмыкии в суровых условиях сухой степи и полупустыни при круглогодичном табунном содержании. В дореволюционной России лошади калмыцкой породы традиционно ценились за исключительную выносливость и неприхотливость, универсальность в использовании [3]. Во второй половине XX в. калмыцкая лошадь оказалась на грани исчезновения [2]. Восстановить породу удалось благодаря организации в 90-х гг. XX в. генфондных хозяйств, специализирующихся на разведении калмыцких лошадей [1].

Задача нашего исследования заключалась в изучении генетических особенностей и оценке уровня внутривидового разнообразия в современной калмыцкой породе лошадей с использованием STR-маркеров.

Материалы и методика исследования. Материалом для исследований послужили образцы волос 19 лошадей калмыцкой породы. ДНК выделялась из волосных луковиц с помощью коммерческого набора «ExtraGene™ DNA Prep 200» (ООО «Лаборатория Изоген», Москва). Образцы ДНК были протипированы по 14 аутосомным STR локусам: АНТ4, АНТ5, ASB17, ASB2, ASB23, HMS2, HMS3, HMS6, HMS7, НТГ10, НТГ4, НТГ6, НТГ7, VHL20. Разделение и детекция продуктов амплификации проводилась методом капиллярного электрофореза на генетическом анализаторе АВ 3130 (Applied Biosystems). Генетико-популяционный анализ проводился по общепринятым методикам, определены показатели наблюдаемой (H_o) и ожидаемой гетерозиготности (H_e), число аллелей в каждом локусе (A), эффективное число аллелей (A_e) и коэффициент инбридинга F_{is} .

Результаты исследований. Несмотря на малую численность экспериментальной выборки, среди калмыцких лошадей выявлен высокий уровень внутривидовой генетической вариативности (табл.). Общее число идентифицированных аллелей в исследованных локусах составило 105. Число аллелей в каждом локусе варьировало от 4 (НТГ7) до 13 (ASB17) при среднем значении 7,5 аллелей на локус. Максимальное число эффективных аллелей наблюдалось в локусах АНТ4 и VHL20 (6,62), минимальное – в локусах НТГ4 и НТГ7 (2,80). Среднее значение числа эффективных аллелей на локус составило 4,75.

Показатель наблюдаемой гетерозиготности по каждому локусу варьировал в пределах от 0,526 (НТГ6) до 0,947 (VHL20). В большинстве исследованных локусов показатель наблюдаемой гетерозиготности превышает ожидаемую гетерозиготность, что означает преобладание в них гетерозиготных генотипов. Для каждого локуса нами был определен коэффициент инбридинга F_{is} , характеризующий степень

гомозиготности популяции по отдельным локусам. Отрицательное значение F_{is} характеризует преобладание в популяции гетерозиготных генотипов, положительное значение – их недостаток. Показатель коэффициента инбридинга F_{is} с учетом всех 14 исследованных локусов имеет отрицательное значение ($-0,007$), что указывает на некоторое преобладание в популяции калмыцкой лошади гетерозиготных генотипов.

Выводы. Проведенные нами исследования показали, что современная популяция калмыцких лошадей характеризуется высокой степенью генетического полиморфизма.

Таблица

Генетическая характеристика калмыцких лошадей по 14 STR локусам ДНК ($n = 19$)

Локусы	Число аллелей на локус (A)	Эффективное число аллелей на локус (A_e)	Гетерозиготность		F_{is}
			наблюдаемая (H_o)	ожидаемая (H_e)	
ANT4	10	6,62	0,684	0,849	0,194
ANT5	5	4,20	0,895	0,762	-0,175
ASB17	13	6,22	0,842	0,839	-0,003
ASB2	8	5,64	0,737	0,823	0,104
ASB23	7	6,02	0,789	0,834	0,053
HMS2	8	4,98	0,895	0,799	-0,120
HMS3	8	6,08	0,529	0,836	0,366
HMS6	6	4,15	0,895	0,759	-0,179
HMS7	7	2,89	0,684	0,654	-0,047
HTG10	8	4,30	0,842	0,767	-0,098
HTG4	5	2,80	0,684	0,643	-0,065
HTG6	6	3,17	0,526	0,684	0,231
HTG7	4	2,80	0,842	0,643	-0,310
VHL20	10	6,62	0,947	0,849	-0,116
Среднее значение	7,5	4,75	0,773	0,767	-0,007

Литература

1. Дорджиев Л. Т. Калмыцкая лошадь. М. : Элиста, 2002.
2. Нармаев Н. Калмыцкая лошадь сегодня // Коневодство и конный спорт. 1988. № 12. С. 10.
3. Симонов Л. Лошади. Конские породы / Л. Симонов, И. Мердер. М. : АСТ: Русь-Олимп, 2008.

Л. Б. Каренгина,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
(Уральский государственный аграрный университет)

АГРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ФТОРИДНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Фтор – самый активный окислитель среди простых веществ. Ионы фтора очень подвижны. При соприкосновении фтор реагирует с водородом, аммиаком, водой, окислами серы (со взрывом или вспышкой). При дополнительной активации (температура, ультрафиолетовое облучение, катализаторы) взаимодействует с металлами и неметаллами. Соли фтористоводородной кислоты подвергаются гидролизу даже при соприкосновении с парами воды, а тем более в растворе.

Загрязнение атмосферного воздуха фтором происходит за счет техногенной эмиссии (заводы по производству алюминия, ферросплавов и т. д.). Создание около такого рода предприятий санитарно-защитных зон древесной растительности несколько уменьшает техногенное загрязнение [О. Г. Шихранов, 2004]. Лучший эффект достигается при подборе газоустойчивых растений, например, лиственные породы более устойчивы к атмосферному загрязнению, чем хвойные. Газоустойчивы: береза повислая, осина, ольха, рябина, боярышник, кизильник, черемуха, жимолость синяя и ряд кустарников.

При воздушном (газовом) загрязнении фтор аккумулируется в надземной части и почти не переходит в корни. При поступлении фтора из почвы, наоборот, наибольшее содержания фтора отмечено в корнях, далее в нижних листьях и меньше всего в листьях верхнего яруса. Но следует заметить, что тесной связи между содержанием фтора в растениях и в почве не обнаружено [Н. П. Грицан, 1988].

При фторидном загрязнении происходит снижение фотосинтеза, уменьшение дыхательного коэффициента, но при этом увеличивается потребление кислорода и выделение углекислого газа. Снижается урожай и ухудшается качество продукции. У зерновых культур снижается содержание общего азота и белка, уменьшается клейковина и ее гидратация, увеличивается клетчатка и зола [Э. И. Гапонюк, 1983, Л. Г. Долгова, 1989, Н. П. Грицан, 1990]. Отмечено, что аккумуляция фтора негативно влияет на мутирование клеток (образование мостов, фрагментов, трехполюсных клеток и т. п.). Чем выше аккумуляция фтора, тем больше aberrаций хромосом в меристематических тканях растений (коэффициент корреляции – 0,98) [Н. П. Грицан, 1988, В. Ф. Селевцев, 1991].

Почвы обладают определенной буферностью по отношению к активному (водорастворимому) фтору, которая обуславливается химическим связыванием его и переводом в малорастворимое состояние. Буферность почв существенно увеличивается при систематическом внесении органических удобрений, известковании и других способах повышения окультуренности почвы.

Анализ почвы в зоне техногенного загрязнения криолитового завода показал, что между содержанием активного фтора и содержанием органического вещества (гумуса) отмечена средняя корреляционная зависимость ($r = 0,3-0,7$), а также между pH солевой вытяжки (0,39) и суммой обменных оснований (0,37–0,55)

[Л. Б. Каренгина, Ю. Л. Байкин, 2010]. Высокий уровень окультуренности почв не только способствует увеличению буферной способности почвы по отношению к активному фтору, но и создает условия повышенной сопротивляемости самих растений к фторидному загрязнению. Так, при возделывании однолетних трав в зоне техногенного загрязнения на почве с окультуренностью в 62 балла снижение урожайности составляет 58 %, а при окультуренности 86 баллов – 15 %. Снижение урожайности овощных культур (капуста, морковь), которые возделываются на плодородных почвах (балл 82–89), составляет 15–29 %. У зерновых культур (ячмень) снижение урожая от загрязнения фтором составляет 36 %. Для увеличения органического вещества и поддержания бездефицитного баланса гумуса на этих почвах следует ежегодно вносить от 1,9 до 3,7 т/га сухого органического вещества (9–18 т/га подстилочного навоза).

Для изучения влияния минеральных удобрений на продуктивность растений при разной степени загрязнения фторидами были заложены микрополевые опыты в полиэтиленовых сосудах без дна диаметром 20 см и высотой 30 см. В опытах использовали аммиачную селитру, двойной суперфосфат и калий хлористый по 30 мг д. в. каждого на 1 кг почвы. Ячмень опрыскивали аэрозолями с различной концентрацией фтора в фазу кущения. Результаты опыта представлены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние гидрозольной обработки фтористым водородом на продуктивность ячменя (абс. сухого вещества, г на 10 растений, среднее за 2 года)

Варианты опыта	Концентрация фтора, %	Общая биомасса	Зерно
Без удобрений	0,0	6,5	3,2
	0,05	4,5	2,3
	0,10	4,2	2,1
	0,50	3,8	1,9
Полное удобрение	0,0	16,5	8,6
	0,05	14,0	7,2
	0,10	12,1	6,6
	0,50	9,9	5,2

Гидрозольная обработка ячменя фторидами различной концентрации снижает количество общей биомассы и зерна. С повышением концентрации фтора в аэрозоле отрицательное действие его возрастает. Однако негативное действие фтора на продуктивность ячменя в варианте без внесения удобрений сказывается сильнее, чем при внесении полного минерального удобрения. По сравнению с неудобранным вариантом урожайность ячменя здесь возрастает от двух до трех раз. Таким образом, минеральные удобрения существенно повышают урожай и сопротивляемость растений фторидному загрязнению.

Химически активные формы фторидов, попадая на растения, могут быть частично переведены в малорастворимые формы, если на растения нанести растворы различных соединений в качестве защитного фона. К таким соединениям можно отнести 0,1%-е растворы кальциевой селитры, 0,01%-е растворы борной кислоты. Трехразовое опрыскивание зерновых кальциевой селитрой увеличивает урожайность на 28 % по сравнению с незащищенными растениями [Н. П. Грицан, 1988].

В наших модельных опытах использованы в качестве защитных фонов растворы $Ca(OH)_2$ и SiO_2 .

Таблица 2

Влияние защитного фона на растениях при разной концентрации фтора в аэрозоле на урожайность ячменя (абс. сухого вещества, г на 10 растений, среднее за 2 года)

Защитный фон на растениях	Концентрация фтора в аэрозоле, %	Общая биомасса	Зерно
0 (нет защитного фона)	0,0	10,4	5,6
	0,05	9,8	5,3
	0,10	9,9	4,6
	0,50	5,6	2,9
$Ca(OH)_2$	0,0	8,9	4,6
	0,05	7,8	4,1
	0,10	6,4	3,3
	0,50	7,9	3,9
SiO_2 (кремнегель)	0,0	12,8	6,5
	0,05	12,3	6,3
	0,10	7,6	3,8
	0,50	5,1	2,7

Данные таблицы свидетельствуют о том, что известковое молоко, наносимое в качестве дегазанта на растения, проявляет свои защитные свойства только при высокой концентрации фтора в аэрозоле (0,50 %), что видно из сопоставления результатов соответствующих вариантов с нулевым фоном. Более четко защитные свойства кремнегеля проявились при низких концентрациях фтора в аэрозоле (0,05 и 0,10 %). Общая биомасса и количество зерна в этих вариантах выше по сравнению с нулевым фоном на 16 и 18 %, а с вариантом $Ca(OH)_2$ в качестве защитного фона – на 41 и 53 %. Однако при повышении концентрации фтора в загрязнителе (0,50 %) наблюдалось резкое снижение продуктивности ячменя.

Существует прямая связь с аккумуляцией фтора и уровнем мутирования пыльцевых клеток. Вероятно, этим и можно объяснить резкое снижение продуктивности ячменя, особенно при высокой концентрации фтора. С увеличением концентрации фтора в аэрозоле, который нанесен на растения, уменьшается размер пыльцы, увеличивается ее стерильность. Минеральный фон и защитные дегазаны несколько повышают газоустойчивость растений, увеличивая размеры пыльцы и уменьшая количество стерильной пыльцы (табл. 3).

Выводы.

1. Выявлена прямая корреляционная зависимость между содержанием водорасстворимого фтора в почве и содержанием в ней гумуса, а также кислотностью (pH) и суммой обменных оснований.
2. Высокий уровень плодородия почвы усиливает сопротивляемость растений неблагоприятному воздействию фторидов.
3. Высокие концентрации фтора угнетающе действуют на продуктивность растений и качество пыльцы.

Качество пыльцы при фторидном загрязнении

Удобрение	Защитный фон	Концентрация фтора в аэрозоле, %	Размер пыльцы, мкм		Стерильность пыльцы, %
			<i>min</i>	<i>max</i>	
Без удобрений	0	0	1,20	1,46	5,2
		0,05	1,18	1,46	16,8
		0,10	1,20	1,51	15,6
		0,50	1,20	1,49	26,0
Полное удобрение	0	0	1,24	1,51	4,6
		0,05	1,23	1,55	12,2
		0,10	1,24	1,62	11,8
		0,50	1,21	1,58	18,1
Полное удобрение	$Ca(OH)_2$	0	1,21	1,51	4,5
		0,05	1,20	1,58	12,1
		0,10	1,20	1,62	13,4
		0,50	1,21	1,57	21,0
Полное удобрение	SiO_2	0	1,21	1,54	3,9
		0,05	1,21	1,58	12,7
		0,10	1,21	1,61	13,5
		0,50	1,19	1,56	19,5

Литература

1. Гапонюк Э. И. Контроль загрязнения природной среды // Гидрометеорология. ВНИНГМИ. 1983. Вып. 1. С. 1–56.
2. Грицан Н. П. Биоэкологические особенности действия газообразных фторидов на зерновые культуры : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Днепропетровск, 1988. 18 с.
3. Грицан Н. П. Оценка влияния фторсодержащих промышленных выбросов на растения // Экологические проблемы охраны живой природы : тез. докл. Всесоюз. конф. М., 1990. Ч. 2. С. 101–102.
4. Долгова Л. Г. Фитотоксичное действие газообразных фторидов на зерновые культуры. Л. Г. Долгова, Н. П. Грицан // Сельскохозяйственная биология. 1989. № 3. С. 56–61.
5. Каренгина Л. Б. Фтор в природе и его биологическое значение / Л. Б. Каренгина, Ю. Л. Байкин / Матер. науч.-практ. конф., посв. 70-летию УрГСХА. Екатеринбург, 2010. Ч. 2. С. 95–104.
6. Селевцев В. Ф. Влияние фтора на плодородие почвы и продуктивность растений / В. Ф. Селевцев, Л. Б. Каренгина // Тез. докл. 12-й конф. почвоведов, агрохимиков, земледелов Ср. Поволжья и Урала. 1991. Ч. 2. С. 170–173.
7. Шахранов О. Г. Влияние фторидов на древесную растительность в санитарно-защитной зоне Братского алюминиевого завода : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Красноярск, 2004. 18 с.

Л. Б. Каренгина,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

Ю. Л. Байкин,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
заведующий кафедрой агрохимии, земледелия и агроэкологии,

Ю. Л. Байкенова,

старший преподаватель

(Уральский государственный аграрный университет)

ВЛИЯНИЕ ФОНА ПИТАНИЯ НА ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ

Основной способ повышения продуктивности земледелия – увеличение плодородия почвы. Плодородие почвы и его рациональное использование во многом определяется скоростью трансформации различных соединений, разложением растительных остатков, накоплением элементов питания [3].

Для нормального функционирования почвенных микроорганизмов необходимы энергия и питательные вещества. Основным энергетическим материалом для почвенной биоты является органическое вещество почвы. Биологическая активность почвы определяется не только численностью отдельных групп микроорганизмов, но и интенсивностью процессов, вызываемых ими [2].

Показателями биохимической активности выступают выделение углекислоты (дыхание), способность к аммонификации и накоплению нитратов, активность ферментов азотного и фосфорного обмена, ферментов, катализирующих окислительные процессы, скорость разложения клетчатки [3].

Целлюлозолитическую активность определяют методом «аппликации»: степень распада и убыль массы ткани, выдержанной в почве определенное время (тест льняных полотен) [3].

Целлюлозоразрушающая способность почвы может служить показателем общей биологической активности, так как в данном процессе принимает участие целый комплекс микроорганизмов: грибы, микобактерии, актиномицеты, аэробные и анаэробные бактерии [3]. Микроорганизмы, разрушающие клетчатку, служат важным поставщиком органических веществ разным группам микроорганизмов, в том числе азотофиксирующих [2, 5, 6].

Скорость разложения клетчатки в почве зависит от наличия в ней легкогидролизующего азота, так как целлюлозоразлагающие бактерии очень требовательны к азотному питанию.

Целлюлозолитическая активность почвы позволяет судить не только о степени разложения льняных полотен, но и о степени мобилизации азотных соединений в почве [3].

Следует заметить, что высокие дозы азота в виде минеральных удобрений снижают целлюлозную активность почвы [4]. Изучение зависимости целлюлозной активности аппликационным методом [1] в зависимости от фонов питания вели в микрополевым опыте на темно-серой лесной тяжелосуглинистой почве.

Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса – 5,6 %; $pH_{\text{сол}}$ – 5,6; гидролитическая кислотность – 3,95 ммоль/100 г, степень насыщенности основаниями – 87 %, обеспеченность азотом, фосфором и калием – средняя.

Фоны питания в опыте: 1) без удобрений; 2) минеральный; 3) органический; 4) органоминеральный.

Дозы удобрений минерального фона эквивалентны содержанию азота, фосфора и калия в 20 т навоза, органоминеральный – 10 т навоза и половинная доза минеральных удобрений.

Опытная культура – овес сорта Универсал. Льняные полотна закладывали по методике Е. Н. Мишустина и А. Н. Петровой.

Целлюлозоразлагающая активность почвы довольно высокая во второй половине июня и начале июля, затем, к концу вегетации, темпы разложения полотен замедляются и почти выравниваются по фонам питания (табл. 1).

Таблица 1

Скорость распада льняных полотен, мг/сутки (2011г.)

Фон питания	Длительность экспозиции, дней		
	30	60	80
1. Без удобрений	12,0	15,0	12,0
2. Минеральный	18,0	15,0	11,0
3. Органический	22,0	14,0	12,0
4. Органоминеральный	23,0	16,0	13,0

Внесение удобрений способствует более быстрому разложению ткани, так как здесь достаточное количество легкоусвояемого азота. Органический и органоминеральный фонны имеют преимущество перед минеральным в том, что наряду с азотом обеспечивают микрофлору органическим веществом.

Более быстрое разложение льняных полотен на органическом и органоминеральных фонах сохраняется до конца вегетации (табл. 2).

Таблица 2

Интенсивность распада льняных волокон (слой почвы 0–10 см)

Фон питания	Массы убыли сухого вещества, г			Доля убыли ткани, % к исходному		
	Длительность экспозиции, дней					
	30	60	80	30	60	80
1. Без удобрений	0,35	0,79	1,03	11,7	26,2	34,3
2. Минеральный	0,53	0,99	1,22	17,8	33,0	40,6
3. Органический	0,65	1,05	1,33	21,7	36,0	44,4
4. Органоминеральный	0,70	1,19	1,45	23,2	39,8	48,2

Данные таблицы показывают, что наименьшая степень разложения наблюдается в варианте без внесения удобрений. Экстенсивные технологии приводят к снижению биологической активности почвы вследствие ослабления процессов нитрификации и синтеза органических веществ из-за недостатка энергетического материала и снижения количества микроорганизмов.

Поэтому внесение органических и, особенно, совместное применение органических и минеральных удобрений способствует росту биологической активности почвы, в частности, целлюлозоразрушающей.

При внесении только минеральных удобрений разлагается 40,6 % льняной ткани за вегетацию при 34,3 % в варианте без удобрений. На органическом и органоминеральном фонах питания – 44,4 и 48,2 %, соответственно.

Оптимальный режим азотного питания растений зависит от содержания в почве минеральных форм азота – аммония и нитратов. Применение органических и минеральных удобрений способствует увеличению количества аммиачного азота, который в свою очередь быстро окисляется до нитратов. Процесс нитрификации осуществляется в основном в пахотном горизонте, где достаточная аэрация почвы. Уровень азотного питания растений в течение вегетации можно определить по текущей нитрификации, которая определяется по содержанию азота в биомассе растения плюс остаточное количества нитратного азота после уборки культуры. Из этого вычитается нитратный азот, содержащийся в почве до посева. Величина остаточного азота (после уборки) существенно изменяется на разных фонах питания и составила: в варианте без удобрений – 10,6; на минеральном фоне – 12,7; органическом – 13,0; органоминеральном – 16,1 мг/кг почвы.

Следовательно, растения удобренных вариантов были обеспечены достаточным азотным питанием в течение всей вегетации.

Применение удобрений влияет на азотный режим в почве, увеличивая в несколько раз общую нитрификацию по сравнению с почвой, не получавшей удобрений, что можно видеть, анализируя данные табл. 3.

Таблица 3

Биологическая активность почвы в посевах овса (2012–2014 гг.)

Фон питания	Распад льняных полотен, %	Общая нитрификация, кг/га
1. Без удобрений	33,5	19
2. Минеральный	39,5	81
3. Органический	43,0	97
4. Органоминеральный	47,0	140

Рост общей нитрификации удобренных вариантов связан не только с усилением деятельности почвенной микрофлоры, но и с увеличением выноса азота биомассой овса. По сравнению с неудобренным вариантом, где биологический вынос азота составляет 86 кг/га, на удобренных фонах питания биологический вынос возрастает до 129–149 кг/га, что связано с высокой урожайностью овса в этих вариантах (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность овса в зависимости от фона питания, (среднее за 2012–2014 гг.)

Фон питания	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
		т/га	%
1. Без удобрений	2,10	–	–
2. Минеральный	3,01	0,91	43
3. Органический	3,23	1,13	54
4. Органоминеральный	3,36	1,26	66

Данные по урожайности овса, приведенные в табл. 4, свидетельствуют о высокой продуктивности овса, когда без применения удобрений получен урожай в 2,1 т/га.

Максимальная урожайность получена на органоминеральной системе удобрения. Очевидно здесь создаются наиболее благоприятные условия режима питания растений – сначала используются подвижные формы элементов питания за счет минеральных удобрений, а затем поступление элементов идет вследствие разложения органического вещества навоза.

Следует отметить, что продуктивность овса на органическом фоне питания уступала органоминеральному режиму всего на 0,13 т/га. В целом применение удобрений повышает урожайность овса по сравнению с неудобренными вариантами на 43–60 %.

Таким образом, метод интенсивности разложения льняной ткани и органического материала более объективно отражает состояние и активность микрофлоры в естественных условиях.

Литература

1. *Ганжара Н. Ф.* Почвоведение. Практикум / Н. Ф. Ганжара, Б. Н. Борисов, Р. Ф. Байбеков. М. : Инфра-М, 2014. 255 с.
2. *Бабаева И. П.* Биология почв / И. П. Бабаева, Г. М. Зенова. М. : Изд-во МГУ, 1989. 336 с.
3. *Возняковская Ю. М.* Микробиологические основы экологической системы удобрения // *Агрохимия*. 1995. № 5. С. 115–125
4. *Осипов А. И.* Роль азота в плодородии почв и питании растений / А. И. Осипов, О. А. Соколов. СПб., 2001. 355 с.
5. *Максимова Е. В.* Зависимость целлюлозоразлагающей активности почвы от припосевной обработки почвы / Е. В. Максимова, О. Н. Макурина // *Вестн. СамГАУ. Естественнонаучная сер.* 2006. № 7. С. 123.
6. *Белимов А. А.* Взаимодействие ассоциативных бактерий и растений в зависимости от биотических и абиотических факторов : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 2008. 33 с.
7. *Танатова Н. В.* Сравнительная оценка микробных сообществ почвы, длительно используемых в разных системах земледелия // *Тр. Всероссийского совета молодых ученых аграрных образовательных и научных учреждений*. М., 2009. Т. 2. С. 123–126.

УДК 612.126:546.15:636.1

Л. Ю. Карпенко,

доктор биологических наук, профессор,

А. А. Бахта,

кандидат биологических наук,
доцент кафедры биохимии и физиологии,

А. И. Енукашвили,

кандидат биологических наук,
доцент кафедры биохимии и физиологии

(*Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины*)

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ОРГАНИЗМА СЕЛЕНОМ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕМ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЛОШАДЕЙ

Известно, что дисбаланс микроэлементов в окружающей среде оказывает непосредственное влияние на функционирование практически всех органов и систем

организма лошадей, и при избыточном или недостаточном поступлении этих веществ в организм начинают действовать механизмы адаптации. Микроэлементы принимают участие в синтезе, метаболизме гормонов, образовании ферментов, влияют на их активность, оказывают действие на деятельность сердечно-сосудистой, нервной, эндокринной системы, гемопоэз, от их концентрации зависит протекание обменных процессов в организме, кислотно-щелочное равновесие. Среди множества микроэлементов наиболее изученным является йод, дефицит которого оказывает негативное влияние на здоровье.

Проблема йодной недостаточности актуальна для многих регионов мира. Неоспоримо, что основной причиной развития йоддефицитных состояний выступает недостаток йода в почвах, воде и крайне низкое содержание йода в основных продуктах питания, что оказывает негативное влияние на состояние здоровья лошадей.

Большое количество веществ окружающей среды известно своим воздействием на морфологию и функцию щитовидной железы. К ним относятся тиоцианаты, флавоноиды, фенолы, дисульфиды, нитраты и нитриты. Огромное значение в развитии йод-дефицитных состояний имеют нерациональное питание с недостаточным содержанием белка, витаминов, микроэлементов (цинка, брома, селена, кобальта, меди), прием лекарственных препаратов: сульфаниламидов, антибиотиков (бензилпенициллин, эритромицин, стрептомицин и др.), производных тиомочевины, перхлоратов, солей лития; значительна роль беременности, наследственных и иммунологических факторов в развитии данного процесса.

Большой интерес представляет изучение роли микроэлементов в развитии йоддефицитных состояний. Из многих микроэлементов, влияние которых на развитие ЙДЗ изучалось в экспериментах на структуру и функцию щитовидной железы (йода, цинка, селена), наибольший интерес представляет селен.

В настоящее время определено, что селен участвует в метаболизме тиреоидных гормонов, поскольку является компонентом дейодиназ, участвующих в конверсии тироксина (Т4) в трийодтиронин (Т3), осуществляя дейодирование наружного кольца Т4. Дейодиназы относятся к семейству селеноэнзимов, в состав которых входит селеноцистеин.

Впервые, в 1990–1991 гг. было доказано, что один из важных ферментов, ответственных за конверсию тироксина в 3, 5, 3'-трийодтиронин-5'-йодтиронин дейодиназа щитовидной железы типа 1 (Д1), является селеноэнзимом. Полученные данные объяснили, почему в эксперименте с селеновой недостаточностью снижалась конверсия Т4 в Т3, т. е. была идентифицирована роль селена в действии тиреоидных гормонов. Было определено, что м-РНК этого фермента у крыс содержит UGA кодон для синтеза селеноцистеина (*Se-Cys*), который определяет активность дейодиназы. С помощью генетических исследований в 1995 г. установлена структура нетранслируемого участка м-РНК (*SECIS*), ответственного за встраивание селеноцистеина в состав дейодиназ. В 1997 г. была установлена структура и локализация гена Д1, находящегося на хромосоме 1p32-p33. В эксперименте выявлено, что Д1 представлена в печени, почках, кишечнике, также в мозге, мозжечке, ткани гонад, коже, щитовидной железе, гипофизе, бурой жировой ткани и плаценте.

Материалы и методы исследований. Наши исследования посвящены изучению влияния микроэлементного препарата «Хелавит» на содержание белковосвязанного йода, тиреоидных гормонов и селена у лошадей.

Микроэлементный препарат «Хелавит» в своем составе содержит жизненно необходимые элементы, такие как медь, железо, цинк, марганец, кобальт, селен и йод.

Отличием данного препарата от других, имеющихся сейчас на рынке в огромном количестве – это доступная для организма форма в виде комплекса с биолигандами (хелатными соединениями), которые сходны с транспортными белками организма, что и обеспечивает высокую усвояемость микро- и макроэлементов. Также установлено, что синтетические хелатокомплексные соединения благодаря их активному участию в обменных процессах оказывают положительное влияние на продуктивность и воспроизводительную функцию животных.

Исследование проводили на группе клинически здоровых лошадей ($n = 15$) в возрасте 5–12 лет, содержащихся в условиях частной конюшни в Ленинградской области (Северо-Западный регион РФ). Препарат задавали с кормом в лечебной дозе – 0,6 мл на 10 кг живой массы в течение 30 дней.

Белковосвязанный йод определяли методом экстракции толуолом, содержание йодтиронинов радиоиммунным методом с использованием реактивов для радиоиммунометрического метода фирмы *IMMUNOTECH A BECHMAN COULTER COMPANY*, содержание селена в сыворотке крови определяли методом инверсионной вольтамперометрии на приборе АВА-3 (Анализатор вольтамперометрический, НПП «Буревестник»).

Полученные результаты обработаны статистически с определением следующих показателей: M – среднее арифметическое, m – ошибка средней арифметической, CV – коэффициент вариации, t – коэффициент достоверности Стьюдента. Результаты биохимических исследований представлены в единицах СИ. Данные исследования представлены в таблице.

Таблица

Влияние препарата «Хелавит» на содержание йодтиронинов и белковосвязанного йода и селена в сыворотке крови лошадей ($M \pm m$)

Показатель	Ед. измерения	Группа животных	
		До применения препарата ($n = 15$)	После применения препарата ($n = 15$)
Белковосвязанный йод	мкг%	$2,0 \pm 0,68$	$3,8 \pm 0,95^*$
Т3	нмоль/л	$8,0 \pm 2,1$	$1,1 \pm 0,22^*$
Т4	нмоль/л	$16,0 \pm 0,68$	$23,57 \pm 1,3^*$
ТТГ	ММЕ/л	$0,15 \pm 0,56$	$0,065 \pm 0,01^*$
Селен	Мкг/л	$27,13 \pm 7,55$	$261,8 \pm 10,4^*$

Примечание: * – достоверно по сравнению с и сходными данными ($P < 0,05$).

Результаты исследований. Из полученных данных следует, что состояние перед началом опыта можно расценивать как эутиреоидное, но наблюдается нарушение соотношения йодтиронинов в крови в сторону увеличения содержания трийодтиронина. Такое явление характерно для йодной недостаточности, что логично сочетается со снижением концентрации белковосвязанного йода и также объясняет понижение содержания тироксина.

После применения препарата восстановилось не только содержание белковосвязанного йода в крови, но и соотношение Т3 и Т4 в крови.

Выводы. Отмечается значительное повышение уровня селена в крови лошадей после приема «Хелавита». Совместное использование селена и йода для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и оптимизации их гомеостаза представляет несомненный интерес.

Таким образом, данный препарат может быть рекомендован как средство профилактики и лечения йодной и селеновой недостаточности.

Литература

1. Велданова М. В. Медико-экологическое обоснование и алгоритм проведения диагностики и профилактики микроэлементозов в йододефицитных биогеохимических провинциях // Мед. науч. и учеб.-метод. журн. 2002. № 8. С. 71–79.
2. Георгиевский В. И. Минеральное питание животных / В. И. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Т. Самохин. М. : Колос, 1979. 471 с.
3. Гресь А. А. Соотношения макроэлементов Са, Mg, P в системе «волосы – кровь – моча» у больных мочекаменной болезнью / А. А. Гресь, Д. М. Ниткин, П. В. Ставров, И. В. Тарасюк, Т. М. Юрага // Материалы I съезда урологов Республики Беларусь, г. Минск, 9–10 октября 2008 г. Минск, 2008.
4. Ковальский В. В. Геохимическая экология. М. : Наука, 1974. 280 с.
5. Кузнецов С., Кузнецов А. Микроэлементы в кормлении животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Животноводство России. 2003. № 3. С. 16–19.
6. Armelin M. J. A. Effect of chelated mineral supplementation on the absorption of Cu, Fe, K, Mn and Zn in horse hair / M. J. A. Armelin, R. L. Ávila, R. M. Piasentin, M. Saiki // Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. 2003. Vol. 258. № 2. P. 449–451.
7. Asano R. Concentrations of toxic metals and essential minerals in the mane hair of healthy racing horses and their relation to age / R. Asano, K. Suzuki, T. Otsuka, M. Otsuka, H. Sakurai // The Journal of veterinary medical science. 2002. Vol. 64 (7). P. 607–610.
8. Christodoulopoulos G. Selenium concentration in blood and hair of holstein dairy cows / G. Christodoulopoulos, N. Roubies, H. Karatzias, A. Papasteriadis // Biological Trace Element Research. 2003. Vol. 91. № 2. P. 145–150.
9. Dobrzanski Z. The influence of different factors on the concentration of elements in hair of horses / Z. Dobrzanski, D. Jankowska, W. Dobicki, R. Kupczynski // Animals and environment. Vol. 2: Proceedings of the XIIth ISAH Congress on Animal Hygiene. Warsaw, Poland, 4–8 September 2005.
10. Whitehead D. C. Nutrient Elements in Grassland: Soil-Plant-Animal Relationships. Oxford University Press, 2001. 369 p.

УДК 633.2.031/.033

Н. И. Касаткина,

кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник

отдела семеноводства зерновых культур и многолетних трав,

Ж. С. Нелюбина,

кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник

отдела семеноводства зерновых культур и многолетних трав

(Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства)

КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА ОСНОВЕ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ТЕТРАПЛОИДНОГО КУДЕСНИК

Тетраплоидные сорта, полученные на основе полиплоидии, отличаются существенными морфологическими и физиологическими признаками. Более крупные вегетативные органы тетраплоидных растений клевера лугового имеют существен-

ное значение для повышения их продуктивности [1, 2, 4]. Наряду с высокой продуктивностью тетраплоидов первостепенное значение имеет качество корма, особенно такие показатели, как повышенное содержание протеина, витаминов и т. д. Кроме того, в урожае тетраплоидных сортов содержится больше богатых протеином органов – листьев и головок [3]. Преимущество в питательной ценности тетраплоидных форм отмечается как в первом, так и во втором укосах [6].

Возделывание смешанных агрофитоценозов с клевером луговым имеет ряд преимуществ: повышение сбора зеленой массы и сухого вещества, сбалансированность кормовой массы по сахаропротеиновому отношению и энергии, значительная устойчивость и продолжительность использования травостоев [5, 7].

Цель исследований – изучить кормовую продуктивность агрофитоценозов многолетних трав на основе клевера лугового тетраплоидного Кудесник.

Полевые эксперименты проводили на опытном поле Удмуртского НИИСХ в соответствии с Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (1997 г.). Повторность опыта четырехкратная, расположение делянок систематическое в два яруса. Общая площадь делянки – 20 м², учетная – 16,5 м². В качестве контроля взят одновидовой посев клевера Кудесник. Посев был проведен в 2013 г. под покров яровой пшеницы (норма высева – 4 млн шт. всх. семян/га) сеялкой СН-16, способ посева – обычный рядовой, нормы высева многолетних трав в чистом виде и в смеси – рекомендованные для Нечерноземной зоны. Уборку зеленой массы провели сплошным укосом в фазу «бутонизация – начало цветения» основного компонента. Почва опытных участков – дерново-подзолистая среднесуглинистая, по степени кислотности – нейтральная. Обеспеченность гумусом – низкая, подвижным фосфором – очень высокая, калием – высокая.

Вегетационный период 2014 г. был относительно холодным с обильными осадками. Так, в июне преобладала неустойчивая по температуре, пасмурная и преимущественно дождливая погода. В июле наблюдалась прохладная погода с ливневыми дождями. Среднемесячная температура воздуха составила 17 °С, что на 2 °С ниже климатической нормы. Осадков выпало две нормы (119 мм). Август характеризовался хорошим температурным режимом и обилием осадков. Среднемесячная температура воздуха на 3 °С превысила норму и составила 19 °С. Осадков выпало 90 мм, или 140 % нормы.

В условиях 2014 г. урожайность зеленой массы многолетних трав первого года пользования сформировалась за два укоса, при этом урожайность второго укоса (15,6–17,3 т/га) была несколько выше первого (14,3–16,7 т/га). В первом укосе практически все изучаемые агрофитоценозы обеспечили одинаковую урожайность зеленой массы, на уровне одновидового посева клевера Кудесник. Исключение составила травосмесь клевер луговой + люцерна изменчивая + тимopheевка луговая, урожайность зеленой массы которой была достоверно (на 2,4 т/га, $HCP_{05} - 1,8$ т/га) ниже, чем в одновидовом посева клевера Кудесник (16,7 т/га). Во втором укосе по этому показателю выделился агрофитоценоз клевер луговой Кудесник + лядвенец рогатый Солнышко – 17,3 т/га, что на 1,1 т/га выше контрольного варианта ($HCP_{05} - 1,0$ т/га) (табл. 1).

В сумме за два укоса урожайность зеленой массы одновидового посева клевера Кудесник составила 32,9 т/га. Введение дополнительных компонентов в его состав не повлияло на кормовую продуктивность, урожайность зеленой массы изучаемых агрофитоценозов была на уровне 31,4–33,9 т/га.

Сбор сухого вещества изучаемых травосмесей в первом укосе составил 3,0–3,8 т/га: достоверно низкий сбор (на 0,5–0,8 т/га при $HCP_{05} = 0,4$ т/га) отмечен у агрофитоценозов клевер луговой + лядвенец рогатый Солнышко и клевер луговой + козлятник восточный Ялгинский. Во втором укосе урожайность сухой надземной массы (2,5–3,2 т/га) была на уровне одновидового посева клевера. В сумме за два укоса урожайность сухой массы изучаемых агрофитоценозов также была одинаковой – 6,0–6,8 т/га, не зависела от введения дополнительного компонента в состав клевера Кудесник.

Таблица 1

Урожайность зеленой и сухой массы многолетних трав первого года пользования, т/га

Вариант	Зеленая масса			Сухая масса		
	I*	II*	всего	I*	II*	всего
Клевер луговой Кудесник (к)	16,7	16,2	32,9	3,8	2,8	6,6
Клевер луговой + тимофеевка луговая Ленинградская 204	16,2	15,6	31,8	3,8	2,5	6,3
Клевер луговой + люцерна изменчивая Сарга	16,7	16,0	32,8	3,6	2,8	6,4
Клевер луговой + лядвенец рогатый Солнышко	16,7	17,3	33,9	3,3	2,8	6,1
Клевер луговой + козлятник восточный Ялгинский	14,9	16,9	31,8	3,0	3,0	6,0
Клевер луговой + люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	14,3	17,1	31,4	3,6	3,2	6,8
Клевер луговой + лядвенец рогатый + тимофеевка луговая	15,1	17,2	32,2	3,7	2,7	6,4
HCP_{05}	1,8	1,0	2,0	0,4	0,4	0,6

Примечание: * – укос.

В первом укосе густота стеблестоя была на уровне 372–616 шт./м². Наибольшее количество стеблей (616 шт./м²) зафиксировано в агрофитоценозе клевер луговой + лядвенец рогатый + тимофеевка луговая, что существенно (на 224 шт./м² при $HCP_{05} = 101$ шт./м²) выше, чем в одновидовом посеве клевера. Во втором укосе достоверно высокая густота стеблестоя отмечена у агрофитоценоза клевер луговой + люцерна изменчивая – 304 шт./м², или на 116 шт./м² больше при $HCP_{05} = 46$ шт./м² (табл. 2).

Высота растений трав первого года пользования во втором укосе была больше, чем в первом. Наиболее высокими были растения тимофеевки: в первом укосе в агрофитоценозе клевер + тимофеевка – 65 см, во втором укосе в смеси клевер + лядвенец + тимофеевка – 57 см.

Облиственность трав первого укоса колебалась от 21 % (тимофеевка в смеси с клевером и люцерной) до 77 % (козлятник в смеси с клевером), второго – от 35 до 68 % (те же агрофитоценозы).

По ботаническому составу травосмесей можно судить о развитии трав по годам, устойчивости различных видов и их вкладе в формирование урожайности. В первый год пользования формирование урожайности зеленой массы происходило за счет клевера Кудесник, доля его участия в травосмеси составила в первом укосе 52–79 %, во втором – 79–95 %. Второй укос был менее засорен (доля сорной примеси – 1–6 %), нежели первый (доля сорной примеси – 10–27 %) (табл. 3).

Доля участия злакового компонента в агрофитоценозах была на уровне 18–27 % в первом укосе. Ко второму укосу удельный вес тимофеевки снизился до 4–10 %. Удельный вес люцерны в агрофитоценозах составил 2–16 %. Доля участия лядвенца и козлятника в первый год пользования не превышала 1–2 %.

Таблица 3

Ботанический состав агрофитоценозов многолетних трав первого года пользования, %

Вариант	Укос	
	I	II
Клевер луговой	73	95
Клевер луговой + тимофеевка луговая	69 21	85 10
Клевер луговой + люцерна изменчивая	79 10	79 16
Клевер луговой + лядвенец рогатый	81 2	98 1
Клевер луговой + козлятник восточный	72 1	93 1
Клевер луговой + люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	58 10 18	89 2 5
Клевер луговой + лядвенец рогатый + тимофеевка луговая	52 1 27	93 2 4

Выводы. В первый год пользования урожайность зеленой массы одновидового посева клевера Кудесник в сумме за два укоса составила 32,9 т/га. Введение дополнительных компонентов в его состав не повлияло на кормовую продуктивность: урожайность зеленой массы изучаемых агрофитоценозов была на уровне 31,4–33,9 т/га, сухой надземной массы – 6,0–6,8 т/га. Формирование урожайности зеленой массы в агрофитоценозах происходило за счет клевера Кудесник, доля его участия в травосмеси составила в первом укосе 52–79 %, во втором – 79–95 %. Доля участия бобового компонента (лядвенец, козлятник, люцерна) травосмеси в зависимости от укоса была на уровне 1–16 %, злакового (тимофеевка) – 4–27 %.

Литература

1. Драч Н. П. Селекционно-генетические проблемы использования полиплоидии клевера // Селекция и семеноводство клевера : сб. науч. тр. ВНИИ кормов. М., 1982. Вып. 27. С. 52–58.
2. Дробец П. Т. Тетраплоиды раннеспелых сортов клевера лугового // Селекция и семеноводство клевера : сб. науч. тр. ВНИИ кормов. М., 1982. Вып. 27. С. 68–72.
3. Зарьянова З. А. Особенности формирования травостоя различных сортобразцов клевера лугового / З. А. Зарьянова, Н. В. Пархин, С. П. Егупов // Кормопроизводство. 2001. № 7. С. 18–22.
4. Золотарев В. Н. Актуальные проблемы семеноводства сортов трав – индуцированных тетраплоидов // Селекция и семеноводство. 2005. № 1. С. 37–40.
5. Нелюбина Ж. С. Агрофитоценозы многолетних бобовых и мятликовых трав в Среднем Предуралье / Ж. С. Нелюбина, И. Ш. Фатыхов, Н. И. Касаткина. Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА ; ФГБНУ Удмуртский НИИСХ, 2014. 145 с.
6. Новоселова А. С. Селекция и семеноводство клевера. М. : Агропромиздат, 1986. 200 с.
7. Шпаков А. С. Основные направления увеличения производства кормового белка в России // Кормопроизводство. 2001. № 3. С. 6–9.

Р. Г. Ким,

доктор сельскохозяйственных наук, академик РАЕН и МАИН,
заведующий лабораторией скороспелых и низкорослых сортов хлопчатника,

М. С. Рахманкулов,

кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник-исследователь

(Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства
и агротехнологии выращивания хлопка, Республика Узбекистан),

А. Р. Шадманова,

научный сотрудник

(Научно-исследовательский институт генетики
и экспериментальной биологии растений, Республика Узбекистан)

М. Р. Ким,

научный сотрудник

(Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства
и агротехнологии выращивания хлопка, Республика Узбекистан),

А. Бакирова,

магистр

(Ташкентский государственный аграрный университет,
Республика Узбекистан)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОТБОРОВ НА ОСНОВЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА ВИДА *G. HIRSUTUM L.*

В последнее время все больше внимания уделяется применению молекулярных маркеров в селекционных процессах (*marker assisted selection*) для повышения эффективности отбора нужных генотипов растений. Молекулярные маркеры широко используют в своей работе селекционеры США, Европейского союза, Австралии, Японии, Китая, России и других стран. По данным *Dubcovsky* [7], действующая в США программа «*MAS wheat*» в 2004 г. охватывала около 430 проектов, направленных на перенос 43 генов в 75 родительских форм пшеницы.

По мнению А. А. Жученко [2], многочисленные факторы, характерные для современного сельскохозяйственного производства, включающие жесткую рыночную конкуренцию, глобальные климатические изменения, ускорение смены патогенного комплекса и его расового состава, требуют от селекционера все большей интенсификации селекционного процесса и предсказуемости результатов.

Поэтому внедрение молекулярных маркеров в традиционную схему селекции требует проведения предварительных исследований по изучению их эффективности при отборе и разработке индивидуальной методики для конкретной селекционной программы. На основе этого метода нами была определена генотипическая устойчивость хлопчатника к естественным вирулентным популяциям гриба вертициллиум, а также их однородность по морфобиологическим признакам и наличие маркеров по скороспелости.

В качестве молекулярных маркеров могут служить любые фрагменты ДНК, используемые для выявления полиморфизма. На практике экспериментатор, как правило, имеет дело не с самим геном-маркером, а с его фенотипическим проявлени-

ем – хорошо выраженным, дискретным, т. е. качественным признаком. Последний можно рассматривать как фактор идентификации соответствующего ему гена, т. е. как маркер гена, а также сцепленных с ним генов. Надежным маркером служит белковый признак, поскольку белок – первичный продукт гена [1, 3, 4, 5, 6].

При создании новых сортов ученые института используют самые современные подходы, опираясь на традиционные схемы и методы селекции хлопчатника, разработанные академиком С. Мирахмедовым, профессором В. А. Автономовым и другими учеными селекционерами, модифицированные и адаптированные к современным условиям.

Исходя из сказанного **целью** настоящей работы является оценка эффективности маркеров для генотипирования гибридов *G.hirsutum* L., которая дает возможность значительно сократить срок создания новых семей, линий и сортов хлопчатника.

В связи с этим были проведены исследования по закреплению трансгрессивных форм растений с комплексом полезных признаков (скороспелость, устойчивость к более вирулентным популяциям вертициллезного и фузариозного вилта, урожайность, однородность, высокий выход и качество волокна, устойчивость к неблагоприятным условиям среды) на основе различных методов скрещивания (повторных, насыщающих, ступенчатых, сложных) и методов отбора (педигри, массового, периодического, стабилизирующего), а также на основе молекулярных маркеров определена степень генетической однородности по морфобиологическим признакам у семей по скороспелости и вилтоустойчивости.

Исходным материалом для проведения опыта служили семьи, линии и сложные беккросс гибриды F_4 которые размножались в биологическом питомнике (30 семей), селекционном питомнике 1-го года (20 линий) и селекционном питомнике 2-го года (13 семей).

Методика опыта. Посев сортов, семей и линий хлопчатника проводили ручным способом 20-луночными деланками в 3-кратной повторности. Каждый образец высевали по 4 рядка по схеме $60 \times 30-1$.

Учетные растения этикетировали для индивидуального учета и наблюдения в период вегетации; проведено самоопыление на 4–5 цветках. Количество учетных растений 100 по каждому сортообразцу.

В период вегетации хлопчатника на учетных растениях проводили следующие учеты и фенологические наблюдения: высота растения; количество настоящих листьев и бутонов; количество ростовых и плодовых ветвей; высота закладки первой плодовой ветви; дата цветения и созревания первой коробочки; количество коробочек, в том числе число раскрытых коробочек на 1 сентября. Учет заболевших растений проводили согласно методике.

Осенью со всех учетных растений были собраны 20-коробочные пробные образцы для лабораторного определения массы хлопка-сырца одной коробочки, выхода, длины и качества волокна, масличности семян и других анализов. Урожай хлопка-сырца на одном растении определяли по общему сбору созревших и нераскрывшихся коробочек, а также на единицу площади в ц/га.

Отбор адаптивных генотипов вели по технологии, которая была разработана в лаборатории прикладной биохимии растений института Генетики и экспериментальной биологии растений проф. Р. Шадмановым.

Маркерами служили отдельные белки и ферментные системы, прямо или опосредованно связанные с проявлением признака по однородности морфобиологиче-

ских признаков (скороспелость, урожайность, выход и длина волокна, крупность коробочки и др.), а также вилту, засолению и водному стрессу, усиленному в процессе адаптации. Для анализа использовалось микроколичество зародышей семян (генотипов) с микропилярной области, которые подвергались биохимическому анализу для выявления в них маркерных ферментов.

При обнаружении необходимых показателей оставшаяся часть изолированного зародыша проращивалась в лабораторных условиях и затем в виде рассады переносилась в поле. Все отобранные по сходным показателям генотипы в дальнейшем размножались в полевых условиях. В результате получался морфологический совершенно выровненный линейный материал, готовый к последующему размножению и передаче в сортоиспытание. В качестве биохимических методов использовались методы электрофоретического анализа белков и ферментов в ПААГ.

Результаты исследования. Проведенные исследования показали, что в биологическом питомнике из изученных 30 семей маркер по скороспелости имели 23 семьи, что составляет 76,7 %, по вилтоустойчивости – 25 семей (83,3 %) и по однородности по морфобиологическим признакам – 18 семей (60 %) (рис. 1). В селекционном питомнике 1-го года из 20 изученных линий маркеры по скороспелости и вилтоустойчивости имели все линии, а по однородности – 14 (70 %) (табл. 2). Не имели маркера по однородности такие линии, как Л-651, Л-1726, Л-1875, Л-2146, Л-2161, Л-2268. В селекционном питомнике 2-го года из 13 линий маркером по однородности обладали 11 линий, т. е. 84,6 %, а у линий Л-1642 и Л-335 вышеуказанного маркера обнаружено не было (табл. 3).

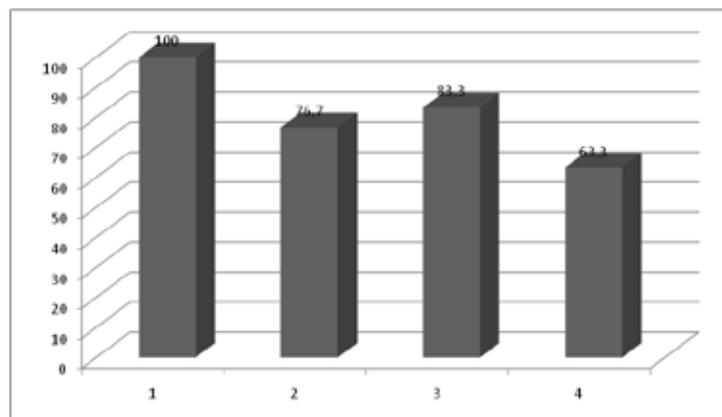


Рис. 1. Наличие маркеров в биологическом питомнике, % : 1 – общее количество изученных семей; 2 – маркеры по скороспелости; 3 – маркеры по вилтоустойчивости; 4 – маркеры по однородности

Это говорит о том, что по мере увеличения селекционного уровня наблюдается более высокая эффективность селекционного процесса при проведении отбора на основе молекулярных маркеров по морфобиологическим признакам.

Сравнительное изучение семей и линий по скороспелости в биологическом питомнике показало, что период от появления всходов до начала раскрытия первой коробочки у всех семей длился 106–118 дней, тогда как у сорта С-6524 он составил 119 дней, т. е. семьи были скороспелее его на 1–13 дней. Наиболее скороспелой была семья 145 (106 дней), а позднеспелыми оказались 4 семьи (693, 1140, 1299 и 37) (табл. 1).

Выход волокна в биологическом питомнике у семей варьировал от 35,3 до 43,3 %. У сорта С-6524 этот признак составил 35,2 %, т. е. все семьи превосходили сорт

С-6524 на 0,1–8,1 %. Наиболее высокий выход волокна имели семьи 1140 (43,3 %), 339 (41,3 %), 931 (40,8 %), 431 (40,4 %), 1029 (40,2 %) и 1088 (40,2 %).

Длина волокна у 6 семей была ниже стандартного сорта: 356 (33,0 мм), 799 (33,0 мм), 209 (33,0 мм), 339 (33,0 мм), 1443 (33,2 мм) и 1098 (33,4 мм). Остальные семьи превышали сорт С-6524 на 0,5–3,3 мм.

У всех изученных семей крупность коробочки была выше стандартного сорта на 0,5–1,3 г. Самыми крупнокоробочными были семьи 723, 893, 1443 и 29, у которых этот показатель был равен 6,2 г. По данному признаку наименьший результат оказался у семей 668 и 355 (5,4 г.).

В селекционном питомнике 1-го года все изученные линии превышали по скороспелости стандарт на 5–20 дней, у которых этот период длился от 98 до 113 дней, тогда как у сорта С-6524 он равен 118 дням.

Самый короткий вегетационный период имеет линия Л-651 (98 дней), а у остальных линий он составляет 107–113 дней, т. е. эти линии скороспелее сорта С-6524 на 5–9 дней. Это говорит о том, что нам удалось на основе маркерных тестов создать скороспелые линии хлопчатника (табл. 2).

По выходу волокна также наблюдалось превосходство созданных линий. Если у сорта С-6524 выход волокна составлял 34,7 %, то у новых линий он варьировал от 36,0 до 43,6 %, т. е. они превышали стандартный сорт на 1,3–8,9 %.

Высокий выход волокна имеют линии Л-651, Л-1726, Л-2074, Л-2146, Л-2161, Л-2291, Л-2108, Л-2156, Л-2195, у которых он равнялся 38,3–40,0 %. Наиболее высокий показатель имеет линия Л-2303 (43,6 %). Остальные линии имеют выход 36,0–37,8 %.

Длина волокна у 5 линий оказалась ниже, чем у сорта С-6524, в частности у Л-651 (33,4 мм), Л-1698 (33,6 мм), Л-1726 (33,2 мм), Л-1753 (33,4 мм) и Л-1875 (33,6 мм). У линии Л-1928 был на уровне стандартного сорта, тогда как у остальных линий он был от 34,2 мм до 36,8 мм и превосходил сорт С-6524 на 0,2–2,8 мм. Относительно длинное волокно имеют линии Л-2074, Л-2146, Л-2291, Л-2303, Л-1268, Л-2156 и Л-2195, у которых она равнялась 35,2–35,8 мм. Самое длинное волокно имеет линия Л-2268 (36,8 мм).

По массе хлопка-сырца одной коробочки все созданные линии превосходят сорт С-6524 на 0,3–1,7 г. Наиболее крупную коробочку имеет линия Л-1698, у которой она равняется 7,0 г. У остальных линий она составляет 6,1–6,8 г., за исключением линии Л-2268 (5,6 г.).

Следовательно, это говорит о том, что нам удалось создать новые однородные и уникальные по скороспелости, выходу и длине волокна и массе хлопка-сырца одной коробочки линии хлопчатника на основе маркерных тестов.

В селекционном питомнике 2-го года изучались ранее созданные линии по однородности морфохозяйственных признаков, скороспелости и вилтоустойчивости. Из табл. 3 видно, что созданные линии имели более короткий вегетационный период от всходов до раскрытия первой коробочки, чем стандартный сорт С-6524 на 2–13 дней.

Наибольшей скороспелостью обладали линии Л-1384, Л-1222, Л-1460, Л-83 и Л-932, у которых вегетационный период составляет 105–109 дней. У остальных линий он равнялся 110–116 дням, но, несмотря на это, они скороспелее стандарта на 2–8 дней.

По выходу волокна созданные линии превышали сорт С-6524 на 1,0–7,6 %. Наиболее высокий выход имеют линии Л-1460 и Л-83, у которых он равняется соответственно 40,6 % и 42,6 %. У остальных он был в пределах 37,0–39,1 %.

Таблица 1

Основные хозяйственно-ценные признаки и их маркеры
(биологический питомник сложных гибридов F₄)

№	Семьи и линии	Скороспелость, дни	Поражаемость вилтом, %, на 10.09		Выход волокна, %	Длина волокна, мм	Крупность коробочки, г.
			Всего	В том числе в сил. степ.			
		119	89,4	68,5	35,2	33,5	4,9
1	356	115	8,1	–	36,3	33,0	5,7
2	431	114	8,6	–	40,4	34,6	5,5
3	463	113	5,3	–	36,9	34,4	6,0
4	594	113	6,0	2,2	39,7	34,8	6,0
5	598	115	10,0	–	35,3	34,0	5,8
6	668	114	9,0	–	38,3	34,0	5,4
7	693	118	10,3	–	39,3	35,0	5,6
8	723	114	12,7	–	36,6	34,4	6,2
9	799	113	8,3	–	39,5	33,0	5,7
10	893	114	16,5	0,8	38,7	34,4	6,2
11	919	110	15,8	–	38,6	34,0	6,0
12	931	113	7,5	1,0	40,8	34,6	6,0
13	1029	116	11,0	–	40,2	36,8	6,1
14	1030	116	6,5	–	38,3	35,8	6,0
15	1098	117	10,8	–	40,2	33,4	5,9
16	1140	118	7,5	4,9	43,3	34,0	6,0
17	1286	113	5,5	–	36,9	34,4	6,0
18	1299	118	–	–	37,8	34,2	5,6
19	1396	109	–	–	36,7	35,4	5,5
20	1402	112	–	–	37,3	35,0	5,9
21	1443	111	–	–	37,0	33,2	6,2
22	37	118	–	–	38,9	34,6	6,0
23	21	109	–	–	40,8	35,0	6,1
24	29	112	–	–	39,2	34,8	6,2
25	128	110	17,1	–	37,6	34,0	6,0
26	145	106	16,0	–	38,0	34,8	5,8
27	209	111	17,6	–	39,4	33,0	5,9
28	339	108	16,5	–	41,3	33,0	5,6
29	355	110	18,3	–	37,9	35,6	5,4
30	363	109	11,0	–	39,4	35,2	5,8

Длина волокна у созданных линий была на уровне сорта С-6524, за исключением трех линий Л-1309, Л-1222 и Л-1306, у которых она составила 35,2 и 35,4 мм.

Масса хлопка-сырца одной коробочки у линий была крупнее, чем у сорта С-6524 на 0,6–2,4 г. Наиболее крупную коробочку имеют линии Л-1335 и Л-1285, у которых она составляет 7,4 и 7,3 г соответственно. Крупной коробочкой обладают линии Л-1309, Л-1203, Л-83 и Л-932, у которых она равняется от 6,5 до 6,9 г. Остальные линии имеют коробочку 5,6–6,3 г, но они крупнее сорта С-6524 на 0,6–1,3 г.

Следует отметить, что некоторое преобладание изученных признаков по сравнению со стандартным сортом С-6524 подтверждается наличием молекулярных маркеров.

Поражение вилтом во всех изученных питомниках было намного ниже у семей и линий, по сравнению со стандартным сортом. Если в биологическом питомнике

сорт С-6524 поражен вилтом в общей степени на 89,4 % и в сильной степени на 68,5 %, то из 30 семей в общей степени поражен всего 23 семьи на 5,3–18,3 %, а в сильной степени 4 семьи (594, 893, 931 и 1140) на 1,0–4,9 % (табл. 1).

Таблица 2

*Основные хозяйственно-ценные признаки и их маркеры
(селекционный питомник 1-го года, естественный вилтовый фон)*

№	Линии	Маркеры			Ско- роспе- лость, дни	Поражаемость вилтом, %, на 10.09		Выход воло- на, %	Длина воло- на, мм	Круп- ность коробоч- ки, г
		По ско- роспело- сти	По вилту	По одно- родно- сти		Всего	В том числе сил. сте- пени			
	С-6524 (St)	+	–	+	118	85,2	67,8	34,7	34,0	5,3
1	Л-651	+	+	–	98	11,3	–	38,3	33,4	6,3
2	Л-1698	+	+	+	112	10,8	–	37,0	33,6	7,0
3	Л-1726	+	+	–	110	18,4	–	38,5	33,2	6,5
4	Л-1753	+	+	+	113	19,8	–	36,5	33,4	6,8
5	Л-1762	+	+	+	110	15,5	–	36,0	34,2	6,4
6	Л-1875	+	+	–	108	14,4	–	36,1	33,6	6,7
7	Л-1823	+	+	+	109	16,2	–	36,9	34,6	6,0
8	Л-1928	+	+	+	110	17,3	–	36,5	34,0	6,9
9	Л-1959	+	+	+	107	15,5	–	36,9	34,4	6,6
10	Л-2004	+	+	+	108	16,8	–	37,8	34,2	6,1
11	Л-2074	+	+	+	111	18,4	–	38,7	35,0	6,2
12	Л-2146	+	+	–	110	15,4	–	39,5	35,4	6,2
13	Л-2161	+	+	–	112	17,8	–	40,0	35,2	6,3
14	Л-2291	+	+	+	113	18,5	–	38,4	35,8	6,8
15	Л-2303	+	+	+	112	19,3	–	43,6	34,6	6,7
16	Л-2235	+	+	+	110	13,0	–	37,4	35,4	6,2
17	Л-2268	+	+	–	113	18,3	–	36,4	36,8	5,6
18	Л-2108	+	+	+	109	16,1	–	38,2	34,8	6,2
19	Л-2156	+	+	+	112	13,5	–	39,5	35,4	6,2
20	Л-2195	+	+	+	110	10,7	–	40,0	35,2	6,3

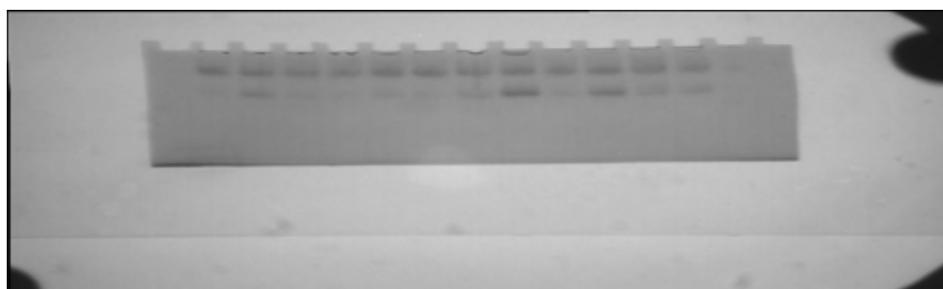


Рис. 2. Стандартный сорт С-6524, сильно поражаемый вилтом

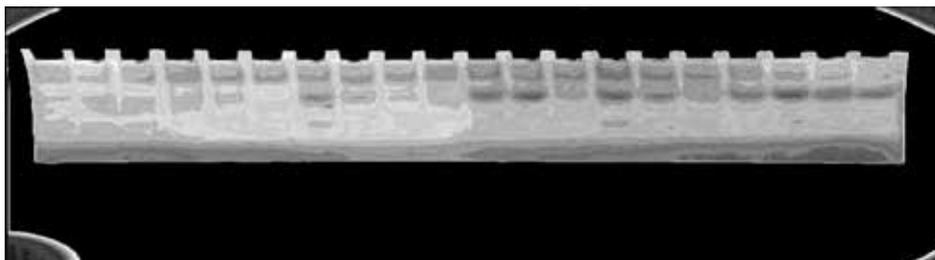


Рис. 3. Л-1753. Линия однородна, но частично поражаема вилтом

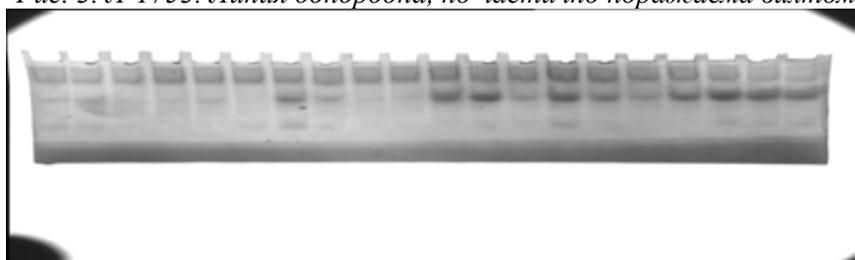


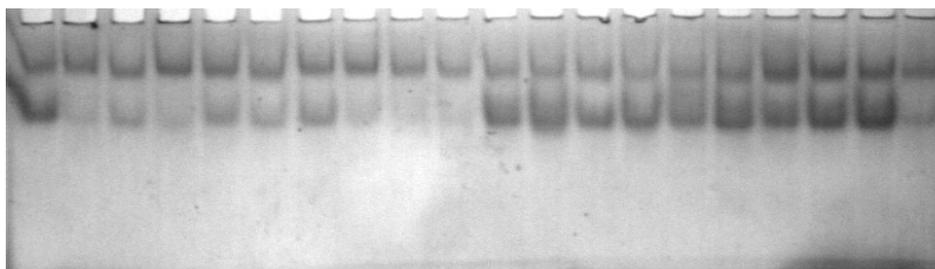
Рис. 4. Л-2268. Линия неоднородна и частично поражаема вилтом

Таблица 3

Основные хозяйственно-ценные признаки и их маркеры
(селекционный питомник 2-го года, естественный вилтовый фон)

№	Линии	Маркеры			Скороспелость, дни	Поражаемость вилтом, %, на 10.09		Выход волокна, %	Длина волокна, мм	Крупность коробочки, г
		По скороспелости	По вилту	По однородности		Всего	В том числе сил. степени			
	С-6524 (St)	+	–	+	118	78,9	73,5	35,0	33,8	5,0
1	Л-1309	+	+	+	116	12,8	–	37,3	35,4	6,7
2	Л-1335	+	+	+	114	16,6	–	37,8	34,4	7,4
3	Л-1384	+	+	+	105	17,0	–	37,1	33,6	6,2
4	Л-1642	+	+	–	112	14,6	–	38,4	34,8	6,3
5	Л-1285	+	+	+	108	13,2	–	38,8	33,4	7,3
6	Л-1222	+	+	+	109	19,7	–	38,3	35,2	6,0
7	Л-1203	+	+	+	112	16,8	–	36,0	34,0	6,9
8	Л-335	+	+	–	112	18,8	–	37,0	34,0	5,6
9	Л-1306	+	+	+	115	14,6	–	39,0	35,2	5,8
10	Л-1460	+	+	+	107	10,0	–	40,6	34,0	6,0
11	Л-559	+	+	+	112	10,8	–	38,8	34,2	5,8
12	Л-83	+	+	+	109	17,9	–	42,6	34,1	6,9
13	Л-932	+	+	+	108	11,2	–	38,5	34,4	6,5

Поражаемость вилтом была также значительно ниже по сравнению со стандартным сортом и в селекционном питомнике 1-го года. В частности, если сорт С-6524 заболел в общей степени на 85,2 %, то у линий этот показатель составил от 10,7 до 19,8 %. Это говорит о том, что созданные нами линии по вилтоустойчивости намного превышают стандартный сорт. В сильной степени, в отличие от стандартного сорта (67,8 %), ни одна из линий данной болезнью не поражалась (табл. 2). На рис. 2 и 3, 4 показано наличие маркеров по однородности и вилтоустойчивости стандартного сорта С-6524 и линий Л-1753 и Л-2268.



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Рис. 5. С 1 по 10 – линия Л-335 неоднородная и поражаема вилтом;
с 11 по 20 – линия Л-1993 однородная и устойчива к поражению вилтом

В селекционном питомнике 2-го года показатели по вилтоустойчивости были идентичными показателям, полученным в предыдущих питомниках. Так, сорт С-6524 поражался вилтом в общей степени на 78,9 % и сильной степени на 73,5 %, тогда как у линий этот признак варьировал в пределах 10,0–19,7 % (табл. 3). Самой вилтоустойчивой была линия Л-1460 (10,0 %), а неустойчивой Л-1222 (19,7 %). На рис. 5 показано наличие маркеров по однородности и вилтоустойчивости линий Л-335 и Л-1460.

Следует отметить, что у созданных линий выявлены биохимические маркеры по скороспелости, вилтоустойчивости и однородности морфобиологических признаков, которые указывают на то, что у изученных линий присутствуют гены, контролирующие эти признаки (рис. 2–5).

В процессе проведения отборов линий на основе молекулярных маркеров были выделены высокопродуктивные, скороспелые, вилтоустойчивые и генотипически относительно однородные линии (Л-1309, Л-1335, Л-1384, Л-1642, Л-1255, Л-1222, Л-1203, Л-335, Л-1306, Л-1460, Л-559, Л-83, Л-932) хлопчатника, которые будут размножаться с целью передачи их в конкурсное испытание.

Вместе с тем мы проводили инокуляцию растения-хозяина новыми вирулентными изолятами гриба *Verticillium dahliae* Kleb. для определения генотипической устойчивости созданных новых линий хлопчатника. Инокуляцию растения-хозяина проводили вирулентными изолятами, которые были выделены из больных растений (собранных осенью) путем закладки пораженных отрезков во влажную камеру, а затем пересева гриба в пробки на среду Чапека или путем непосредственного помещения отрезков пораженных растений на среду Чапека в пробирки, минуя влажную камеру. Инокуляцию растений проводили сотрудники НИИ защиты растений под руководством профессора А. Марупова.

Вилтоустойчивость у изучаемых линий хлопчатника в питомнике размножения при инокуляции растения-хозяина новым вирулентным изолятом гриба вертициллиум характеризуется в зависимости от генотипического иммунитета новых линий. Так, из 14 изучаемых линий лишь у линий Л-2334, Л-2360, Л-1749, Л-45, Л-573 и у Л-2473 наблюдалось фенотипическое проявление вилта при внедрении в организм растения агрессивного изолята гриба вертициллиум на 28 июня. Количество заболевших растений составляет 16,6 % (табл. 4).

Фенотипический учет заболевших растений вилтом на 7 июля показывает, что количество восприимчивых линий к новому вирулентному изоляту гриба вертициллиум увеличилось по сравнению с июнем. Например, вилтоустойчивые линии

Л-2674, Л-2107, Л-1435 и Л-115, у которых не наблюдалось фенотипического проявления на 28 июня, 7 июля заболели на 16,6–33,3 %. При этом следует отметить, что некоторые восприимчивые линии Л-2366, Л-2324, Л-1749 и Л-2473, у которых наблюдалось фенотипическое проявление вилта на 28 июня, 7 июля были вилтоустойчивыми, т. е. у них количество заболевших растений отсутствовало или осталось на прежнем уровне (табл. 4).

Наиболее высокая генотипическая вилтоустойчивость получена при инокуляции растения-хозяина к новому вирулентному изоляту гриба вертициллиум на 28 июня и 7 июля у линий Л-2627, Л-1993 и Л-374, у которых не наблюдалось фенотипического проявления вилта при внедрении в организм растения (табл. 4). Это говорит о том, что эти линии обладают более повышенным иммунитетом к новому агрессивному изоляту гриба вертициллиум в периоды массового плодообразования.

Таблица 4

*Устойчивость новых линий хлопчатника при инокуляции растения-хозяина новым вирулентным патогеном гриба *Verticillium dahliae* Kleb. (питомник размножения)*

№	Линии	Динамика вилта %			Всего	По срезу стебля, %, 10.09			Всего	Различие между фенотипом и срезом стебля, %
		Июнь 28.06	Июль 07.07	Август 20.08		Слаб.	Сред.	Силь.		
	С-6524 (St)	33,2	49,9	100,0	100,0	16,6	49,8	33,2	94,7	–
1	Л-2674	0	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	0	66,4	33,2
2	Л-2627	0	0	49,9	49,9	49,9	0	0	49,9	0
3	Л-2366	16,0	0	49,8	49,8	49,8	16,6	0	66,4	16,6
4	Л-2324	16,6	0	16,6	16,6	16,6	16,6	0	33,2	16,6
5	Л-2107	0	16,6	33,2	33,2	16,6	16,6	16,6	49,8	16,6
6	Л-1993	0	0	49,8	49,8	49,8	0	0	49,8	0
7	Л-1749	16,6	0	16,6	16,6	16,6	16,6	0	33,2	16,6
8	Л-1435	0	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	0	66,4	33,2
9	Л-45	16,6	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	16,6	83,0	49,8
10	Л-573	16,6	16,6	33,2	33,2	0	33,2	33,2	66,4	33,2
11	Л-115	0	16,6	49,8	49,8	33,2	33,2	0	66,4	16,6
12	Л-374	0	0	49,8	49,8	33,2	16,6	0	49,8	0
13	Л-1211	0	0	66,4	66,4	33,2	16,6	16,6	66,4	0
14	Л-2473	16,6	0	49,8	49,8	33,2	33,2	0	66,4	16,6

Фенотипический учет заболевших растений на 20 августа показывает следующее. Из табл. 4 видно, что у двух изучаемых линий в питомнике размножения при инокуляции растения-хозяина новым вирулентным изолятом гриба вертициллиум было выявлено фенотипическое проявление вилта. Количество заболевших растений варьировало от 16,6 до 66,4 % в зависимости от генотипической устойчивости новых линий. Наиболее высокую фенотипическую вилтоустойчивость проявили линии Л-2674, Л-2324, Л-2107, Л-1749, Л-1435 и Л-573, у которых количество заболевших растений составило от 16,6 до 33,3 %.

Генотипический анализ вилтоустойчивости у изучаемых линий в питомнике размножения при инокуляции растения-хозяина новым вирулентным изолятом гриба вертициллиум по срезу главного стебля показал, что изучаемые линии не обладают

абсолютным иммунитетом к новому изоляту, но имели различную степень поражения главного стебля. Например, согласно табл. 4 новые линии в основном имели слабую и среднюю степень поражения главного стебля. Она варьировала от 0 до 66,4 % в слабой степени и в средней от 0 до 49,8 %. В сильной степени наблюдается у 4 линий Л-2107, Л-45, Л-573 и Л-1211, у которых степень поражения главного стебля составляет от 16,6 до 33,2 %. Это говорит о том, что новые линии обладают относительным иммунитетом к новому вирулентному изоляту гриба вертициллиум.

Исходя из полученных результатов исследований следует, что проведение направленного отбора, основанного на молекулярных маркерах, способствует более ускоренному выделению генотипически однородных растений по хозяйственно-ценным признакам, что значительно сокращает селекционный процесс и будет способствовать более эффективному отбору семей и линий, тем самым позволит в относительно короткие сроки создавать сорта, обладающие комплексом морфохозяйственных признаков, и внедрению их в производство.

Выводы.

1. Селекционную работу следует проводить на основе биохимических маркеров, так как это позволяет определить генетическую выравненность селекционного материала на более ранних поколениях, тем самым уменьшить объем селекционной работы и сократить сроки выведения новых перспективных семей, линий и сортов хлопчатника, обладающих высокой скороспелостью, вилтоустойчивостью с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

2. По однородности сложные беккросс гибридные семьи F_4V_1 характеризуются гетерозиготностью. Из 30 изученных семей лишь у 17 семей выявлен маркер по однородности морфохозяйственных признаков, тогда как у остальных семей он отсутствует. Это говорит о том, что генотипическая выравненность семей на основе биохимического маркера составляет 56,7 %. Тогда как другие семьи по фенотипическому проявлению морфохозяйственных признаков относительно однородные.

3. Селекционер при фенотипическом отборе гибридных растений F_4V_1 по комплексу морфохозяйственных признаков в большинстве случаев отбирает гетерозиготные растения. Поэтому в целях более эффективной селекционной работы необходимо применять биохимические маркеры для оценки селекционного материала по стабильности признаков в ранних поколениях.

4. В селекционных питомниках 1-го и 2-го года все линии имеют маркеры по скороспелости и вилтоустойчивости. Не обнаружены маркеры по однородности у 6 линий в селекционном питомнике 1-го года и у 2 линий в селекционном питомнике 2-го года.

5. Вилтоустойчивость во всех изученных питомниках на естественном вилтовом фоне была намного выше, чем у стандартного сорта С-6524. Сорт С-6524 поражался вилтом в общей степени на 78,9–89,4, а в сильной степени – на 67,9–73,5, тогда как у изученных семей и линий заболеваемость в общей степени составила от 0 до 18,3 %.

6. При изучении в питомнике размножения новых высокопродуктивных, однородных, скороспелых, вилтоустойчивых линий отмечено, что тип вилтоустойчивости зависит от реакции генотипа новых линий и характеризуется сверхчувствительностью и толерантной устойчивостью к изучаемому изоляту.

7. Высокой вилтоустойчивостью к новому вирулентному изоляту гриба вертициллиум обладают линии Л-2627, Л-2324, Л-1207, Л-1993, Л-1749 и Л-374.

Литература

1. *Абидов Р.* Полиморфизм белков и их генетическая обусловленность у различных по происхождению форм и гибридов хлопчатника : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ташкент, 2001. 39 с.
2. *Жученко А. А.* Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). М. : ООО «Агрорус», 2004. 1109 с.
3. *Конарев В. Г.* Белки растений как генетические маркеры. М. : Колос, 1983. 320 с.
4. *Конарев В. Г.* Принцип белковых маркеров в генетическом анализе исходного и селекционного материала // Физиология растений в помощь селекции. М., 1974. С. 242–269.
5. *Созинов А. А.* Полиморфизм белков и его значение для генетики и селекции // Вестн. АН СССР. 1982. № 11. С. 18–28.
6. *Юнусханов Ш.* Белки хлопчатника / Ш. Юнусханов, А. Ибрагимов. Ташкент : Фан, 1988. 152 с.
7. *Dubcovsky J.* Marker-assisted selection in public breeding programs: the wheat experience // Crop Sci. 2004. Vol. 44. P. 1895–1898.

УДК 619.616.9

Е. С. Кисляков,
ветеринарный врач
(Свердловская облветстанция)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Профилактика в ветеринарной медицине имеет большое значение. Любую болезнь проще и экономически выгоднее предотвратить, чем лечить. В полной мере все сказанное относится и к профилактике инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных. В наиболее развитых странах, таких как США, доля предотвращенного ущерба, причиняемого болезнями животных, при проведении ветеринарных мероприятий достигает 60 %, а в России – только 15,5 %. Проведение ветеринарных мероприятий, в том числе лабораторных диагностических, десятикратно окупается по сравнению с ущербом, причиняемым только инфекционными болезнями, и еще более возрастает при учете прочих болезней. В России, по оценке Минсельхоза России и Россельхознадзора, прямой ущерб российскому АПК только от африканской чумы свиней – со времени регистрации в стране первой вспышки этого вируса в 2007 г. – превышает 30 млрд руб. [4]. Судя по огромному ущербу, причиняемому инфекционными болезнями, профилактика таких заболеваний проводится недостаточно эффективно.

К инфекционным болезням сельскохозяйственных животных относятся сибирская язва, туберкулез, лептоспироз, бруцеллез, ящур, эмфизематозный карбункул, некробактериоз, лейкоз, тешенская болезнь, чума свиней и др.

Необходимо отметить, что некоторые из инфекционных болезней сельскохозяйственных животных могут быть опасны и для человека (сибирская язва, лептоспироз, бруцеллез, ящур, некробактериоз и др.).

Обобщая вышеизложенное, можно сформулировать **цель** профилактики инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных – предупреждение заболеваемости инфекционными болезнями сельскохозяйственных животных и человека.

Задачами профилактики инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных являются:

- разработка и применение эффективных мер профилактики;
- обучение мерам профилактики ветеринарных специалистов и владельцев животных.

Для обеспечения эффективной профилактики инфекционных болезней сельскохозяйственных животных необходимо придерживаться уже существующих мер и вести разработку новых.

К новым мерам профилактики, например, относится внедрение новых методов диагностики. Производство и внедрение новых тест-систем обеспечат быструю и точную диагностику заболевания, определение источника инфекции. Экспресс-диагностика и массовый иммуномониторинг будут обеспечивать и поддерживать благополучие животноводства по особо опасным инфекционным болезням, в том числе зооантропонозам [3]. Необходимо шире внедрять и методы ДНК-диагностики инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных. Чувствительность этого метода существенно превосходит чувствительность иммунологических методов. В практической деятельности метод ДНК-диагностики почти не применяется, так как стоимость оборудования и химических реактивов значительна.

Разработка новых вакцин (например, от африканской чумы свиней) также позволит снизить ущерб от инфекционных заболеваний.

Новым направлением профилактики является использование, наряду с широко распространенной антибиотикотерапией, экологически чистых лекарственных средств растительного происхождения, обладающих иммуностимулирующим, противовирусным и антитоксическим действием. Биологически активным средством, который в настоящее время внедряют в ветеринарию, является «Бетулин-экстракт», представляющий собой экстракт бересты березы повислой (*Betula pendula*), содержащей не менее 83 % бетулина [1].

Перспективны разработка и внедрение альтернативных методов профилактики инфекционных болезней, однако только в том случае, когда научные учреждения, призванные решать эту проблему, уделят их изучению такое же внимание, как этиоцентрическому направлению. Такое направление профилактики болезней определяется как гостоцентрическое. Оно основывается на особенностях изменения экологических условий для микрофлоры, постоянно и закономерно переживающей в организме сельскохозяйственных животных. Ее определяли как хлевная, условно-патогенная, факторная. Воздействие на животных различных факторов внешней среды изменяет биохимические показатели тканей, в которых живет эта микрофлора, и ведет к активизации ее жизнедеятельности, повышенному выделению продуктов такой жизнедеятельности, являющихся для организма токсинами.

Гостоцентрическое направление предполагает определять и блокировать те факторы, которые изменяют условия для жизнедеятельности микрофлоры, и обеспечивать потребностям организма животных оптимальное соответствие условий внеш-

ней среды. В современных условиях такие исследования не проводят и поэтому оставляют ветеринарных врачей не вооруженными нужными знаниями и бессильными для решения возлагаемых на них задач [2].

Важно отметить, что для успешной разработки новых профилактических мероприятий и совершенствования имеющихся необходимо продолжать непрерывные исследования инфекционных болезней.

Но, к сожалению, не все сельхозпредприятия могут позволить себе внедрение некоторых эффективных мер профилактики. Большое значение в профилактике заболеваний имеет наличие в хозяйстве изолятора, родильного отделения, профилактория, убойной площадки, навозохранилища, биотермической ямы, склада для хранения кормов и склада для хранения животноводческой продукции [5], они есть только на крупных сельхозпредприятиях.

Большое значение в профилактике инфекционных заболеваний имеет создание необходимой нормативной базы. Автор настоящего исследования вынужден констатировать, что Закон от 14 мая 1993 г. № 4979-1 «О ветеринарии» не соответствует современным требованиям и нуждается в существенной корректировке. В частности, целесообразно ввести в ст. 18 обязанность производителей продуктов животноводства обязательно вакцинировать сельскохозяйственных животных.

В практической деятельности также часто отмечается нехватка квалифицированных ветеринарных специалистов в области профилактики и лечения инфекционных заболеваний. Исправить ситуацию могло бы повсеместное создание специализированных ветеринарных станций по борьбе с опасными болезнями животных, но, к сожалению, они есть далеко не во всех субъектах Российской Федерации.

По мнению автора исследования, региональным правительствам и профильным министерствам стоит рассмотреть вопрос о выделении сельхозпроизводителям дополнительных субсидий в рамках региональных программ на проведение профилактических мероприятий.

Литература

1. *Алексеева И. Г.* Средства, методы лечения, профилактики и иммунокоррекции при инфекционных болезнях крупного рогатого скота смешанной этиологии : автореф. дис.... канд. вет. наук. Омск, 2013. 19 с.
2. *Джупина С. И.* Кризис ветеринарии. М. : РУДН, 2007. 103 с.
3. *Крюков С. В.* Мероприятия по обеспечению биологической безопасности и ветеринарного благополучия по опасным инфекционным заболеваниям сельскохозяйственных животных / С. В. Крюков, Н. В. Мельник, П. П. Рахманин, Б. В. Соловьев, Л. К. Киш, С. М. Синковец // Ветеринария и кормление. 2008. № 4.
4. Рос. газ. 25.02.2014.
5. *Ханников А. А.* Справочник ветеринарного специалиста. М. : ЛитРес, 2012. 455 с.

С. А. Клементьева,
кандидат ветеринарных наук,
старший научный сотрудник лаборатории дератизации
(*Всероссийский научно-исследовательский институт
ветеринарной санитарии, гигиены и экологии*)

СВОЕВРЕМЕННАЯ И КАЧЕСТВЕННАЯ ДЕРАТИЗАЦИЯ – ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛИКВИДАЦИИ РЯДА ИНФЕКЦИОННЫХ И ИНВАЗИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Грызуны, являясь возбудителями или переносчиками многих зоонозных и зооантропонозных болезней, среди них чума, туляремия, сибирская язва, бруцеллез, туберкулез, листериоз, ящур, сальмонеллез, токсоплазмоз, бешенство, лептоспироз, болезнь Ауески и др., способствуют распространению эпидемий и пандемий [3].

Так, в 2005 г. в связи с активизацией природных очагов в различных субъектах Российской Федерации отмечалось обострение эпидемической ситуации по заболеваемости зоонозными инфекциями, распространяемыми грызунами [1, 5].

Высокий уровень заболеваемости геморрагическими лихорадками ежегодно регистрируется по Центральному, Приволжскому и Уральскому федеральным округам; зарегистрирован резкий подъем заболеваемости туляремией в Московской, Рязанской, Нижегородской, Владимирской, Свердловской областях и Москве [4].

В настоящее время неблагополучными по туберкулезу являются Северо-Кавказский, Приволжский и Западно-Сибирский регионы, на которые приходится 75 % всего экономического ущерба от туберкулеза в нашей стране [6].

Доказана роль синантропных грызунов как механических переносчиков африканской чумы свиней, вспышку которой мы наблюдаем с 2007 г. и по настоящее время, охватившую чуть ли не всю территорию Российской Федерации (Оренбургскую, Ростовскую, Тульскую, Саратовскую, Нижегородскую, Ленинградскую области, Краснодарский край, Астраханскую область и др.).

По словам В. Жилина, заведующего сектором организации противоэпизоотических мероприятий Управления ветеринарии Ростовской области, «основным источником заражения в пределах населенного пункта сегодня являются грызуны» [2].

Все изложенное вызывает необходимость проведения дератизации – системы истребительных и профилактических мероприятий, направленных на снижение и удержание численности грызунов на уровне, безопасном для людей в экономическом, санитарном и эпидемиологическом отношении, с учетом нанесения минимального ущерба окружающей среде [3, 7].

Современные методы борьбы с грызунами можно условно подразделить на профилактические и истребительные.

Профилактические мероприятия сводятся главным образом к инженерно-техническим, ремонтно-строительным и ветеринарно-санитарным мероприятиям, которые осуществляются при проектировании, строительстве, ремонте и реконструкции объектов и направлены на обеспечение грызунонепроницаемости объектов, а также на создание условий, препятствующих нормальной жизнедеятельности грызунов, в основном за счет сокращения или ликвидации возможных мест их кормежки и укрытий.

Истребительные мероприятия подразделяются на сплошную, выборочную и очаговую дератизацию.

Сплошная дератизация в свою очередь подразделяется на одномоментную (разовую) и систематическую.

Одномоментная (разовая) дератизация осуществляется в отдельных населенных пунктах, животноводческих объектах или помещениях 1–2 раза в год. Объект подвергают обработке в максимально короткий срок (7–12 дней). В результате разовых дератизаций достигается существенное снижение численности грызунов на определенное время.

Систематическая дератизация проводится чаще в городах, имеющих важное политическое и экономическое значение, крупных животноводческих объектах, в морских портах. Она направлена на постоянную защиту объектов от заселения грызунами.

Выборочная дератизация проводится в населенных пунктах в основном на эпидемически значимых объектах: мясо- и рыбокомбинатах, холодильниках, элеваторах, продовольственных складах, в лечебных и детских учреждениях, на животноводческих фермах.

Очаговая дератизация осуществляется в отдельных строениях (участках), где регистрируются инфекционные болезни, в распространении которых могут принимать участие грызуны, и проводится в сроки, предусмотренные для заключительной дезинфекции.

В ходе таких дератизационных мероприятий применяют острые яды [8].

Среди истребительных методов дератизации выделены три основных.

1. Биологический метод – основан на уничтожении грызунов с помощью их естественных врагов (кошек, собак, лисиц, хорьков, ежей, коршунов и др.), а также с помощью контактно-заражающих агентов – патогенных микроорганизмов (бактерий, вирусов, грибов) и паразитов (нематод).

2. Физический метод – заключается в применении механических устройств (живоловящих – верши, дуговые капканы, клеевые площадки и др.) и убивающих – ловушек Геро, гильотины и др), ультразвуковых установок, электрических устройств и другого оборудования, аппаратуры, материалов, допущенных к применению в установленном порядке.

3. Химический метод – основан на использовании в борьбе с грызунами различных ядов. В настоящее время этот метод является наиболее эффективным, перспективным и включает ряд способов, отличающихся формой подачи препарата – родентицида: бесприманочные препаративные формы – дусты, отравленные пены, липкие массы, фумиганты (ингаляционные родентициды); пищевые и жидкие отравленные приманки с ядами острого, подострого и кумулятивного действия [1, 3, 7].

Бесприманочные препаративные формы.

Опыливание. Сущность способа заключается в покрытии ядом поверхностных нор, подземных и наземных ходов сообщения.

Липкие массы. Применение липких масс для дератизации – это видоизмененный метод опыливания. Порошкообразный яд в этом случае фиксируется на стенках ходов клейким веществом, которое не обладает отпугивающими свойствами.

Ядовитые пены. Это также видоизмененный способ опыливания. Ядовитой пеной закупоривают норы и щели, которыми пользуются грызуны, а также накладывают ее в виде барьеров на путях интенсивного их передвижения (вдоль стен, у кормовых ларей и дверей, вокруг куч мусора и т. д.).

Фумиганты – использование для борьбы с крысами и мышами газообразных веществ (сернистый газ, углекислый газ, окись углерода, хлор, хлорпикрин, цианистый водород, фосфористый водород, окись этилена, бромистый метил), поступающих в организм зверьков через дыхательные пути.

Преимуществом применения фумигантов является то, что газы тяжелее воздуха, поэтому обладают высокой проникающей способностью и при достаточной концентрации вызывают 100 % гибель зверьков. Однако у газообразных веществ отсутствует остаточное действие, и объект может быть повторно заселен грызунами сразу же после их удаления. Кроме того, токсичность газов столь же высока и для других теплокровных животных, включая человека, что приводит к резкому увеличению затрат на обеспечение безопасности нецелевых видов. Некоторые газы при использовании химически реагируют с различными поверхностями (сернистый газ, хлор), другие абсорбируются и с трудом поддаются удалению (хлорпикрин). Эти недостатки существенно снижают возможности применения газов. В настоящее время газацию применяют редко и только для обработки специальных объектов – судов, вагонов, элеваторов, реже – холодильников.

Пищевые и водные отравленные приманки – сущность способа заключается в том, что яды (родентициды) добавляют к пищевым продуктам и жидкостям (приманкам). По степени токсичности для грызунов различают родентициды острого, подострого и хронического действия.

Родентициды острого действия – вещества, вызывающие гибель грызунов через короткий промежуток времени (от нескольких минут (часов) до нескольких дней). К ним относятся фосфид цинка, крысид, углекислый барий, сциллизид, соединения мышьяка, фторацетат натрия, 1-нафтилтиомочевина и др.

Использование острых ядов при дератизационных мероприятиях приводит к значительному снижению численности грызунов. Однако эти яды имеют ряд существенных недостатков: даже при первом потреблении корма с остродействующим ядом животными легко устанавливается связь между потреблением пищи и расстройством организма. Наступает торможение пищевого центра – оборонительная реакция, вызванная непосредственным действием яда на рецепторы, и некоторые грызуны не успевают получить летальную дозу яда, только подтравливаются и остаются живыми.

При вторичном потреблении приманки с теми же ядами, кроме оборонительной реакции, проявляется защитный рефлекс, который возникает не только на яд и компоненты приманки, но и на условия окружающей среды, при которых грызуны поедали приманку первый раз. Эффективность дератизации становится еще ниже.

В то же время острые яды токсичны для человека и всех теплокровных животных. Также косвенно могут быть отравлены дикие хищники и падальщики, а также домашние плотоядные, поедающие либо отравленных грызунов, так как это легкая добыча, либо их трупы [3].

Эти яды хороши лишь тем, что позволяют довольно быстро уничтожить часть крыс, обитающих на объекте.

Родентициды подострого и хронического действия – к этой группе родентицидов относятся вещества, способные в малых концентрациях накапливаться в организме животного и вызывать в дальнейшем его гибель – антикоагулянты 1-го (варфарин (зоокумарин), ракумин, хлорофасинон, дифенацин, этилфенацин и др.) и 2-го (бро-

мадиалон, бродифакум, дифитиалон, изоиндан (тетрафенацин) и др.) поколений, а также аналоги витамина Д.

В отличие от ядов острого действия, при однократном попадании в организм грызуна небольших количеств антикоагулянтов симптомы отравления практически не проявляются. Грызуны не связывают болезненные проявления с употреблением приманки, повторно поедают ее практически в тех же количествах, что и продукты без яда.

Прослеживая возникновение, развитие и конечные результаты применения различных методов и способов борьбы с грызунами, мы видим, что чем они разнообразнее, тем выше эффективность истребительных мероприятий [3].

Литература

1. *Денисенко В. И.* Биологические, гигиенические и методические аспекты профилактики и борьбы с грызунами отряда мышинных // Здоровье населения и среда обитания. 2008. № 2. С. 40–42.
2. *Кадилов А. Ф.* Дератизация – один из способов профилактики и ликвидации африканской чумы свиней / А. Ф. Кадилов, С. А. Клементьева, В. Г. Зацепин // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2011. № 1. С. 54–55.
3. *Клементьева С. А.* Рецептуры ратицидных приманок на основе антикоагулянтов с применением синергиста : дис. ... канд. вет. наук. М., 2006.
4. *Онищенко Г. Г.* Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29 августа 2006 г. № 27 «О мерах по борьбе с грызунами и профилактике природно-очаговых особо опасных инфекционных заболеваний в Российской Федерации». М., 2006.
5. *Попов Н. В. и др.* Современные аспекты стратегии и тактики мониторинга природных очагов чумы РФ // РЭТ. 2001. № 2. С. 5.
6. *Смирнов А. М.* Защита сельскохозяйственных животных от болезней – важный фактор повышения эффективности животноводства // Ветеринарная жизнь. 2012. Июнь.
7. *Тоцигин Ю. В.* Современное состояние и перспективы регуляции численности серой крысы / Ю. В. Тоцигин, В. А. Рыльников // Распространение и экология серой крысы и методы ограничения ее численности. М. : Наука, 1985. С. 242–273.
8. *Шкарин В. В.* Дезинфекция. Дезинсекция. Дератизация // НГМА. 2006. С. 289–391.
9. *Чуканов А. С.* К вопросам об испытании родентицидной активности парафиновых блоков // Проблемы ветеринарной санитарии и экологии : сб. науч. тр. М. : ВНИИВСГЭ. Т. 115. С. 302–303.

Е. А. Климова,
аспирант,

Е. Г. Турицына,
доктор ветеринарных наук, доцент
(Красноярский государственный аграрный университет)

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОК КРОВИ ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА

Перепела являются самыми мелкими представителями отряда куриных среди сельскохозяйственной птицы. Они характеризуются мелкими размерами, высокой скороспелостью, коротким периодом эмбрионального развития, высокой яичной продуктивностью и связанной с ней плодовитостью, уникальными качествами продукции яиц и мяса, быстрой сменой поколений [1]. Эти свойства обуславливают высокий интерес производителей к разведению перепелов.

В последние годы появляются работы, посвященные особенностям морфологической характеристики органов размножения перепелов [4], аппарата движения [2], отдельных органов гемопоэза [5], состояния крови при воздействии биологически активных добавок [6]. Однако сведения о морфологической характеристике клеток крови перепелов в возрастном аспекте отсутствуют, что обуславливает актуальность представленных исследований.

Цель исследований – изучение характеристики форменных элементов крови японских перепелов в возрастном аспекте. Для реализации данной цели поставлена следующая задача: провести исследования крови японского перепела с суточного до 120-суточного возраста.

Материалы и методы исследования. Объектом исследований являлся японский перепел (*Coturnix japonica*) в возрасте от 1 до 120 дней. Материалом для исследований служила цельная кровь, полученная из наружной яремной вены птиц. Отбор материала осуществляли от 45 голов с интервалом в семь суток (с 1- до 35-дневного возраста), а затем у 60-, 90- и 120-суточной птицы.

Мазки крови окрашивали комбинированным методом по Паппенгейму [3] и исследовали на микроскопе «МикМед-6» (Россия) при иммерсионном объективе. Микрофотографирование произведено цифровой камерой *CAM V200 (Vision, Австрия)*, подсчет лейкоцитарной формулы – с использованием одиннадцатиклавишного счетчика.

Цитометрические исследования лейкоцитов проведены при помощи компьютерной системы анализа изображений «ЦитоБиоГрафика» версии 2.1.

Статистическую обработку полученных данных проводили на ПК с помощью прикладных программ *Microsoft Office Excel 2007*. Достоверность возрастных различий цитометрических показателей лейкоцитов определяли с помощью *t*-критерия Стьюдента. Возрастные различия считали достоверными при $P \leq 0,05$.

Результаты исследования. Исследования морфологических особенностей клеток крови перепелов показали следующее. Эритроциты, как и у других птиц, являются ядерными клетками, их длина у суточных перепелов колебалась от 8 до 14 мкм, ширина от 7 до 9 мкм. К третьей неделе жизни размеры эритроцитов стабилизировались и составляли в длину от 11 до 12 мкм, в ширину от 6 до 7 мкм. Эти размеры сохранялись весь период наблюдений. Ядро эритроцитов овальное, занимает центральное положение, содержит грубые глыбки хроматина. В крови су-

точных перепелов встречалось до 17 % незрелых эритроцитов – ретикулоцитов, которые характеризовались округлой формой и плотным округлым ядром. К концу первой недели жизни содержание ретикулоцитов сократилось до 8–9 %, к 21-суточному возрасту их содержание не превышало 1–2 %.

Возрастные особенности состава лейкоцитов у суточных перепелов характеризовались преобладанием псевдоэозинофильных гранулоцитов, содержание которых составило $55,6 \pm 1,23$ %, а уровень лимфоцитов не превышал $34,1 \pm 1,32$ %. К 14-суточному возрасту количественное соотношение псевдоэозинофилов и лимфоцитов практически выравнивалось и составило $42,4 \pm 2,22$ и $48,8 \pm 2,18$ % соответственно. Относительное содержание лимфоцитов в крови постоянно увеличивалось и достигло максимальных показателей у птицы трех-четырёхмесячного возраста (65–69 %). Количество псевдоэозинофилов в этот период не превышало $27,8 \pm 1,14$ %. В течение первых трех недель жизни среди лимфоцитов преобладали мелкие клетки размером 4–6 мкм с оптически плотным ядром и узким ободком цитоплазмы. К концу первого месяца жизни в крови перепелов появились лимфоциты средних размеров (7–10 мкм) и крупные клетки до 11–14 мкм с объемной светлой цитоплазмой и ядром, рыхло заполненным хроматином.

Относительное содержание базофилов в крови перепелов в течение всего периода исследований варьировало от $1,8 \pm 0,28$ % у суточной птицы до $0,15 \pm 0,09$ % на четвертом месяце жизни. Незначительное повышение содержания базофильных гранулоцитов до $3,05 \pm 0,79$ % зафиксировано у птицы трехнедельного возраста.

Количество эозинофильных гранулоцитов на протяжении всего периода исследований колебалось от $1,7 \pm 0,32$ % до $3,5 \pm 0,30$ %. Минимальное содержание эозинофилов зафиксировано у птицы 35-суточного возраста, максимальное – у четырехмесячных перепелов.

Содержание моноцитов в крови перепелов на протяжении всех четырех месяцев изучения оставалось относительно стабильным, их уровень варьировал от 4 до 6 %.

Вывод. Возрастные изменения клеток крови перепелов характеризуются сменой гранулоцитарного профиля лейкоцитов на лимфоцитарный в течение первых трех недель жизни. Окончательная стабилизация клеточного состава крови происходит у двухмесячной птицы.

Литература

1. Гушин В. В., Кроик Л. В. Перепеловодство должно развиваться / В. В. Гушин, Л. В. Кроик // Птицеводство. 2003. № 6. С. 22–23.
2. Калинин О. А. Постинкубационный морфогенез скелета и мышц свободной грудной конечности у самок японских перепелов : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саранск, 2009. 22 с.
3. Карпуть И. М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных Минск : Ураджай, 1986. 183 с.
4. Савельева А. Ю. Микроструктура репродуктивных органов перепелок в постнатальном онтогенезе : автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук. Барнаул, 2009. 18 с.
5. Тубол О. В. Постинкубационный морфогенез селезенки у японских перепелов : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саранск, 2009. – 23 с.
6. Шваб А. А. Показатели естественной резистентности перепелов в постнатальном онтогенезе и при введении в рацион концентрата молочной сыворотки : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2010. 24 с.

Е. В. Климова,
кандидат технических наук,
доцент кафедры химии и биотехнологии
(Государственный университет – УНПК)

ВОДНЫЕ МАКРОФИТЫ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ХЛОРОФИЛЛА

Хлорофиллы – зеленые пигменты фотосинтетических организмов, с помощью которых они улавливают энергию солнечного света и осуществляют фотосинтез. Хлорофилл относится к классу белков. В настоящее время известно около 10 хлорофиллов. У всех высших растений содержатся хлорофиллы *a* и *b*. Хлорофилл *c* содержится в диатомовых водорослях, хлорофилл *d* – в красных водорослях. Кроме того, известны четыре бактериохлорофилла, содержащиеся в клетках фотосинтезирующих бактерий. В клетках зеленых бактерий содержатся бактериохлорофиллы *c* и *d*. В клетках пурпурных бактерий – бактериохлорофиллы *a* и *b*. Основными пигментами, без которых фотосинтез не идет, являются хлорофилл *a* для зеленых растений и бактериохлорофилл для бактерий. Хлорофиллы *a* и *b* различаются по цвету. Хлорофилл *a* имеет сине-зеленый оттенок, а хлорофилл *b* – желто-зеленый. Содержание хлорофилла *a* в листе примерно в три раза больше по сравнению с хлорофиллом *b* [7].

Строение молекулы хлорофилла имеет сходства со строением молекулы гемоглобина – основного дыхательного пигмента крови человека. Единственное отличие заключается в том, что в центре хелатного комплекса в хлорофилле находится атом магния, а в гемоглобине – железо. Поэтому хлорофилл способен оказывать на кровь воздействие, сходное с действием гемоглобина. В последние годы производные хлорофилла, фукоксантина, а также каротина привлекают пристальное внимание медиков в плане получения кроветворных, антимикробных, иммуностимулирующих и дезодорирующих средств. Из ламинарии создан препарат «Ламивит» широкого спектра действия, включающий хлорофилл. Он является кроветворным средством, используется в качестве адаптогена. Препараты на основе хлорофилла используются при лечении лучевых ректитов [5]. Кроме того, хлорофилл обладает антибактериальными, противовоспалительными и ранозаживляющими свойствами, оказывает оздоравливающее действие на почки и желудочно-кишечный тракт, поддерживая здоровую микрофлору кишечника [2], он активизирует кроветворение и способен восстанавливать гемоглобин, а также оказывает антиканцерогенное и противовирусное действие [1].

Одним из перспективных источников хлорофилла являются макрофиты, например, ряска малая (*Lemna minor*). Растение имеет богатый химический состав. В сухом веществе ряски содержится до 38 % белка, до 5 % жира, 17–23 % клетчатки, 6 % кальция, 3 % фосфора, 2 % магния. Другие микроэлементы (в мг на 100 г сухой массы): 0,048 мг кобальта, 0,018 мг брома, 0,032 мг меди, 0,7 мг никеля, 4,8 мг титана, марганец, цинк, ванадий. Особенно богата ряска бромом и йодом, что обуславливает ее определенное воздействие на живые организмы. Также в ряске содержатся тритерпеновые соединения и флавоноиды [3, 4].

В настоящее время на базе Госуниверситета – УНПК разрабатывается новая технология культивирования макрофита и получения хлорофилла. Для обоснования

возможности использования данного водного растения было установлено содержание хлорофилла *a* и *b* методом спектрофотометрии [6].

Из средней пробы зеленых частей растения брали три навески по 5 г и помещали их в пробирки с 96%-м этанолом. Пробирки плотно закрывали и помещали в темноту на 4–5 дней, предварительно отмерив объем спирта. Перед определением содержания хлорофилла на спектрофотометре в пробирки добавляли спирт до метки, перемешивали и вытяжку разводили спиртом. Определение на спектрофотометре проводили при длине волны, нм – 665 (хлорофилл *a*) и 649 (хлорофилл *b*). В качестве раствора сравнения использовали 96%-й этанол.

Результаты эксперимента представлены в таблице.

Таблица

Содержание хлорофилла в ряске

Наименование образца	Содержание хлорофилла, мг		
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a + b</i>
Ряска малая (<i>Lemna minor</i>)	6,176	2,423	8,604

Сравним полученные данные с хлорофиллом, выделяемым из других зеленых растений (например, из листьев крапивы). В них содержание хлорофилла колеблется от 0,7 до 1,1 г на 1 кг зеленой массы. В ряске же содержание хлорофилла равно в среднем 8,604 г на 1 кг зеленой массы, что значительно отличает ее от других зеленых растений, тем самым доказывая перспективность использования для получения хлорофилла.

Литература

1. *Гарбузов Г. А.* Антиоксидантное лечение рака. СПб. : Питер, 2010. 250 с.
2. *Ермолова Е. О.* Технология обеспечения инновационных проектов на примере производства БАД / Е. О. Ермолова, Г. А. Подзорова, Н. А. Плешкова // Технология пищевых продуктов. 2010. № 1. С. 32–35.
3. *Никифоров Л. А.* Изучение биоэлементного состава *Lemna minor* и *Lemna trisulca* / Л. А. Никифоров, С. Е. Дмитрук // Микроэлементы в медицине. 2008. Т. 9. № 12. С. 23–24.
4. *Никифоров Л. А.* Сравнительный анализ изучения химических и фармакологических свойств растений рода *Lemna* / Л. А. Никифоров, Н. С. Охотина, С. Е. Дмитрук // Биологически активные соединения в профилактике заболеваний и укреплении здоровья нации : материалы VII Межрегион. науч.-практ. фарм. конф. Новосибирск, 2007. С. 24–26.
5. *Белых Д. В.* Способ синтеза производных хлорофилла с двумя N,N-диметиламетильными группами : патент RU 2183127, 10.06.2002 ПМК С07D487/22 / Д. В. Белых, А. В. Кучин, И. С. Тарабукина ; Ин-т химии Коми ; № 2007113245/04, заяв. 09.04.2007, опубл. 27.10.2008. Бюл № 1. 5 с.
6. *Смашевский Н. Д.* Практикум по физиологии растений. Астрахань, 2011. 77 с.
7. *Штяхтин С. В.* Возможности и перспективы использования производных хлорофилла для создания эффективных и безопасных фотосенсибилизаторов для фотодинамической терапии / С. В. Штяхтин, Т. В. Трухачева // Вестн. фармации. 2010. № 2. С. 87–106.

Н. П. Кондратьева,
доктор технических наук, профессор,
Ю. В. Любимов,
аспирант

(Ижевская государственная сельскохозяйственная академия)

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

В настоящее время существует проблема низкой эффективности утилизации растительных и бытовых отходов крупных тепличных комбинатов. Растительные отходы утилизируются разными способами: либо закладываются как будущий перегной в землю (в этом случае не используется земля, и теряются время и деньги), либо сжигаются в открытую на полях после сушки (сжигание чего-либо на полях ухудшает плодородность почв). Таким образом, остро встает вопрос об исследовании альтернативных подходов и технологий утилизации растительных отходов. В рамках нашего исследования были рассмотрены наиболее перспективные и экономически обоснованные электротехнологии, позволяющие предприятиям агропромышленного комплекса получать дополнительный приток тепловой и электроэнергии.

Для экономичного, экологически более чистого сжигания углей и вовлечения низкосортных топлив и отходов в топливный баланс предприятий компания «Про-ЭнергоМаш» выполнила значительную работу по внедрению и опытной эксплуатации низкотемпературной вихревой технологии сжигания «Торнадо». Данная технология используется для паровых котлов и реализует совместное слоевое и факельно-вихревое сжигание, делая доступным применение практически любого вида твердых топлив и отходов. Крупные фракции топлива сжигаются в слое на механизированной колосниковой решетке, а мелкие, уносимые частицы аэродинамически удерживаются в топке и заполняют вихрь излучающим потоком горящих частиц [2].

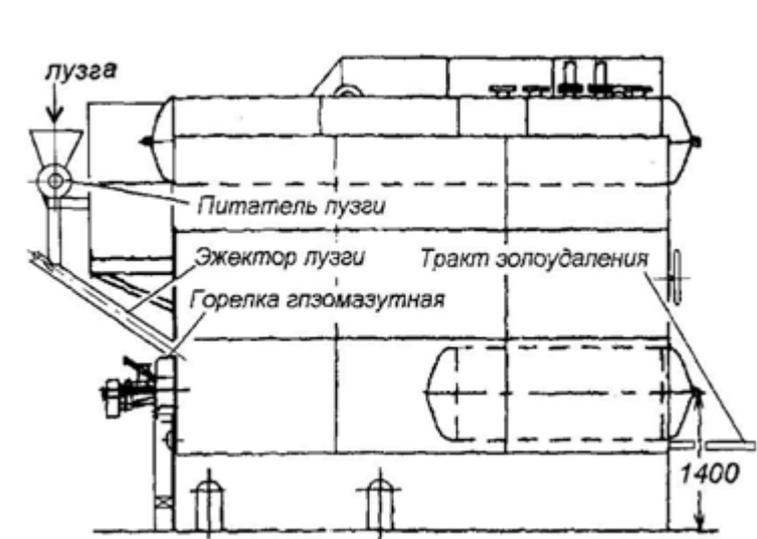


Рис. Схема устройства вихревой топки

Вихревая топка (см. рис.) имеет пережим с газовыпускным окном и системой подачи дожигающего острого дутья, которая обеспечивает низкий химический и механический недожог, снижение выбросов оксидов CO , NO_x и SO_2 (улавливание SO_2 – естественное, зависит от состава золы) в атмосферу. Для низкорреакционных топлив, типа каменных углей, под конвективным пучком устанавливается система возврата уноса [1].

Мы считаем, что главным достоинством вихревых топок является возможность удержания в топке и последующего высокоэффективного сжигания легких парусных частиц лузги, а также длительный период работы котлов между очистками котельных пучков от возгонов и отложений золы. В целом данная технология заслуживает внимания за счет своей универсальности и повсеместной применимости: для ее реализации необходимо лишь незначительное изменение конструкции стандартного котлового агрегата длительного горения, при этом остаются неизменными процессы механической обработки и подачи сырья.

В последние несколько лет в России активно внедряется технология брикетирования различного вида сырья. Установка реализует технологию баротермической переработки (прессование при высокой температуре) и может работать как автономно, так и в составе линии. Прессование является одним из основных процессов в технологии брикетирования растительных отходов без добавления связующего. В качестве связующих элементов здесь выступают вещества, содержащиеся в клетках растений и выделяющиеся в процессе прессования брикетов. Превращение измельченной растительной массы в прочный брикет обеспечивается как физико-механическими свойствами материала, так и условиями протекания процесса брикетирования. Установка состоит из нескольких конструктивных элементов, основными из которых являются: головка экструдера, рама, главный привод, ворошитель, кольцевые нагреватели, приемный бункер. Рама пресса – металлическая цельносварная конструкция, к которой крепятся все остальные детали и узлы. В раму встроены шкаф управления с панелью управления установкой. Исходный продукт непрерывно поступает в приемный бункер, где расположен ворошитель. Ворошитель предотвращает слеживание, «зависание» продукта и обеспечивает его равномерное поступление в полость головки экструдера. Головка экструдера – главный агрегат установки. В ней расположен формующий узел, состоящий из стальной муфты с нагревателями, формующих втулок – конической и шестигранной – и шнека прессующего, именно здесь происходит формирование непрерывного брикета шестигранной формы [3].

Первоначально продукт попадает в камеру головки и по мере ее заполнения шнек подает исходное сырье в коническую часть втулки, где происходит прессование. Усилия от прессующего шнека уплотняют смесь по всему сечению. Под действием сил сжатия и температуры естественное связующее (лигнин) пластифицируется. При этом на поверхности и внутреннем отверстии вдоль оси брикета образуется науглероженный слой, который служит в качестве защитной гидрофобной оболочки в процессе хранения и транспортировки брикета, а также является как бы смазкой и способствует легкому прохождению брикета внутри втулки. Коническое исполнение хвостовика прессующего шнека также способствует повышению плотности брикета. Шнек работает под высокими нагрузками при давлении до 200 МПа и температуре до 300 °С, это самая быстроизнашивающаяся часть установки, требующая регулярного восстановления.

При производстве брикетов для массового использования в котельных установках и автоматической загрузки котлов на прессе можно получать брикеты длиной до 3–5 см, которые транспортируются в контейнерах или мешках [3].

Топливные брикеты обладают рядом неоспоримых преимуществ по сравнению с другими видами топлива.

1. Возможность использования топливных брикетов в котлах любой мощности – от отопления частных домов до крупной ТЭЦ. Брикеты легче подавать в топочную камеру в сравнении с небрикетированными отходами.

2. Сгорание брикетов происходит более эффективно – количество остатков (зола) не превышает 0,5–1 % от общего объема используемого топлива (зольность некоторых сортов угля достигает 30–40 %), а зола может использоваться как калийное удобрение.

3. Теплотворная способность брикетов составляет 4,5–5 кВт/кг, что в 1,5 раза больше, чем у древесины, и сравнима с углем. Это значит, по данным ВНИИ ТП, что одного брикета весом около 1 кг достаточно для обогрева дома площадью 50 кв. м в течение одного часа. Очевидна выгодность использования топливных брикетов для потребителя при существующих закупочных ценах. Ведь при сжигании 1000 кг топливных брикетов выделяется столько же тепловой энергии, как при сжигании: 1600 кг древесины, 478 куб. м газа, 500 л дизельного топлива, 1000 кг угля, 685 л мазута [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что практически каждое предприятие агропромышленного комплекса обладает значительным потенциалом привлечения дополнительной энергии за счет эффективной утилизации растительных отходов, образующихся в результате деятельности предприятия. Помимо экономической выгоды рассмотренные технологии неоспоримо улучшают экологическую обстановку региона.

Литература

1. Вихревая топка (патент RU 2126932).
2. Пузырев Е. М. Опыт применения котлов с вихревыми топками для утилизации растительных отходов / Е. М. Пузырев, М. А. Шарапов, А. М. Шарапов, В. П. Щуренко // Ползуновский вестн. 2004. № 1. С. 137–140.
3. Топливные брикеты как способ решения проблем утилизации растительных отходов : электрон. журн. 2010. № 12. URL: http://esco-ecosys.narod.ru/2010_12/art133.htm.

И. Г. Конопельцев,
доктор ветеринарных наук, профессор
кафедры хирургии, акушерства и заразных болезней
(*Вятская государственная сельскохозяйственная академия*),

Е. С. Муравина,
кандидат ветеринарных наук,
консультант по ветеринарии
(*Кировский молочный комбинат*)

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ МЕТОД ОЗОНИДОТЕРАПИИ ПРИ ЭНДОМЕТРИТЕ У КОРОВ

Одним из сдерживающих факторов динамичного развития молочного скотоводства продолжает оставаться высокая заболеваемость коров послеродовым острым эндометритом [1, 3, 6, 7].

Воспалительная реакция в матке носит многофакторный характер, поэтому требуют дальнейшего изучения в патогенезе болезни многие вопросы, в том числе связанные с накоплением и нейтрализацией продуктов эндотоксикоза, с динамикой синтеза и распада специфических антител и циркулирующих иммунных комплексов [3, 4, 5].

В связи с возросшей устойчивостью возбудителей неспецифических воспалительных процессов репродуктивных органов к проводимой антибактериальной терапии на первое место выходят мероприятия, основанные на применении физических факторов. К последним можно отнести и озонотерапию [3]. В последние годы в медицине активно развиваются и внедряются в практику работы лечебных учреждений разнообразные методики по применению озона, в ветеринарии же это направление требует дальнейшего совершенствования.

Целью исследований стали разработка и изучение лечебной эффективности озонированной эмульсии на основе настоя семени льна и рыбьего жира при послеродовом остром эндометрите у коров. Задачи исследований:

1. разработать озонированную эмульсию на основе настоя семени льна и рыбьего жира для лечения послеродового эндометрита у коров и установить параметры ее антимикробных и токсикологических свойств;
2. выявить влияние озонированной эмульсии на сократительную активность матки у больных послеродовым эндометритом коров и провести анализ динамики иммунобиохимических показателей крови при ее применении;
3. определить терапевтическую эффективность озонированной эмульсии при послеродовом гнойно-катаральном эндометрите у коров, который диагностировали после нормальных родов и после оперативного отделения последа.

Материал и методы исследования. Клинико-экспериментальные исследования выполнены на разновозрастных коровах голштинизированной черно-пестрой породы с продуктивностью от 7 до 9 тыс.

Изучение вопроса о степени распространении акушерских заболеваний, состоянии репродуктивных органов у коров и контроль за эффективностью лечебных процедур оценивали согласно Методическим указаниям по диагностике, терапии и профилактике болезней органов размножения у коров и телок (М., 2000).

Разработка методик озонотерапии выполнена с использованием отечественного генератора медицинского озона «Озон-М-50» (МАЮИ 941714.004 ТУ).

В процессе создания новой эмульсии испытывали различные соотношения рыбьего жира и настоя семени льна. Для этого смешивали 1 часть рыбьего жира с 0,25; 0,5; 0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2 частями настоя семени льна. Смесь тщательно встряхивали и выдерживали в условиях комнатной температуры в течении часа. Учет реакции проводили по степени и времени расслоения эмульсии и по стабильности смеси. В эмульсию добавляли эмульгатор из расчета 10 капель на один литр, перемешивали и подвергали посредством керамического распылителя барботажу озono-кислородной смесью, с концентрацией озона на выходе 20 мг/л.

При определении антимикробных свойств озонированной эмульсии использовали музейные штаммы *St. aureus 35* и *E.coli м-17* из коллекции НИИ МО РФ, полученных из ГИСКМ и БП им. Л.А. Тарасевича. Оценка антимикробной активности данных средств в отношении тест-культур проводили методом серийных разведений чистой микробной культуры, куда вносили исследуемые вещества, перемешивали в течение 30 мин. при комнатной температуре с последующим высевом на соответствующую плотную питательную среду и инкубировали при 37 °С в течение 72 ч. Путем прямого подсчета колоний, выросших на плотной питательной среде из экспериментальных и контрольных серий, проводилась оценка антимикробной активности. Сохранение антимикробных свойств озонированной эмульсии оценивали при хранении ее в условиях морозильной камеры (-15 °С), бытового холодильника (5 °С) и при комнатной температуре (18 °С) в течение месяца.

О токсикологических свойствах озонированной эмульсии судили по острой и хронической токсичности у белых мышей ($n = 10$), местному раздражающему действию ($n = 12$), проявлению гиперчувствительности немедленного ($n = 7$) и замедленного типов у морских свинок ($n = 10$) («Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (Р. У. Хабриев и др., 2005), «Доклинические испытания новых медицинских иммунобиологических препаратов. Государственные испытания и регистрация новых медицинских иммунобиологических препаратов. Санитарные правила СП 3.3.2.561-96»). В эксперименте были задействованы белые нелинейные мыши массой тела 20–25 г и морские свинки массой 250–280 г.

В сыворотке крови уровень общего белка определяли рефрактометрическим методом, белковых фракций – нефелометрическим методом по Оллу и Маккорду в модификации С. А. Карпюка (1962), общих иммуноглобулинов – по реакции с Na_2SO_4 (б/в, х. ч.), циркулирующих иммунных комплексов – по П. В. Барановскому и В. С. Данильшину (1983), активность щелочной фосфатазы – коммерческим набором фирмы *Vital*. Состояние процессов перекисидации липидов в сыворотке крови оценивали по изменению концентраций малонового диальдегида, церулоплазмина и *SH*-групп [2]. Содержание веществ низкой и средней молекулярной массы (ВНСММ) изучали в цельной крови у коров по методу И. П. Степановой и др. (2004).

Регистрацию сократительной функции матки у коров ($n = 3$) осуществляли методом внутренней гистерографии в течение 30 мин. до внутриматочного введения озонированной эмульсии в количестве 100,0 мл и через 40 мин.

На 2-м этапе работы одной группе коров ($n = 5$) в полость матки озонированную эмульсию назначали в 1-й день лечения в объеме 125 мл, когда размеры матки в среднем соответствовали 4 месяцам беременности, и количество содержимого

в матке колебалось от 2 до 1,5 л. Во 2-й день – 100 мл. В 3-й – 75 мл, при размере матки соответствующему 2 месяцам стельности при количестве экссудата примерно 0,5 л. В 4-й день – 50 мл. И в последний день лечения – 25 мл. Другой группе животных ($n = 5$) на протяжении всего курса лечения озонированную эмульсию внутрь матки вводили каждый раз по 125 мл.

Животные, заболевшие послеродовым острым гнойно-катаральным эндометритом, были разделены на две группы по принципу парных аналогов. Коровам опытной группы внутриматочно назначали озонированную эмульсию в количестве 125...25 мл с интервалом 48 ч с учетом ее размеров до клинического выздоровления. Животным контрольной группы через цервикальный канал в полость рогов матки по той же схеме вводили препарат «Эндометромаг» в дозе 125...25 мл.

Изучение лечебной эффективности озонированной эмульсии провели и на коровах, заболевших послеродовым острым эндометритом после оперативного отделения последа. Больным коровам первой группы в зависимости от величины рогов матки внутриматочно вводили озонированную эмульсию в количестве 125...25 мл с интервалом 48 ч до клинического выздоровления. Животным второй группы вводили препарат «Метролек – М» в количестве 125...25 мл. Коров в обеих группах лечили по следующей схеме: 1-й день – 2%-й раствор «Синэстрола» 2,0 мл, «Ультравит» – 15 мл, «Селемаг» – 25 мл, пресакральная блокада по С. Г. Исаеву с использованием 1%-го раствора новокаина – 100 мл; 3-й день – «Окситоцин» 40 ЕД, пресакральная блокада по С. Г. Исаеву; 5-й день – «Окситоцин» 40 ЕД; 7-й день – «Ультравит» 15 мл.

Исчисление экономической эффективности озонотерапии проводили согласно «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» (М., 1997). Статистическая обработка материала выполнена на персональном компьютере *IBM Pentium IV*.

Результаты исследований. Анализируя количество случаев акушерской патологии у нетелей и коров, следует заметить, что за период выполнения экспериментальной работы число абортос в среднем варьировало в пределах от 2,5 до 3,6 %, в том числе у коров от 2,5 до 3,2 % и у нетелей в интервале от 2,1 до 5,5 %. На этом фоне задержание последа у животных разных возрастов в среднем по годам наблюдения диагностировали в 15,5–20,2 % случаев, в том числе у первотелок – в 12,9–16,1 % и у коров более старшего возраста – 15,8–21,8 %. Особое место в перечне акушерской патологии занимает послеродовой эндометрит. В среднем по годам наблюдения данную патологию матки отмечали у 40,2–42,9 % животных. При этом наиболее чаще воспаление эндометрия регистрировали у первотелок (87 %).

Необходимость включения в состав эмульсии рыбьего жира была продиктована тем, что в литературе имеются сведения о высокой терапевтической эффективности при акушерской патологии у коров озонированного рыбьего жира за счет образования озонидов (И. Г. Конопельцев, 2004), но его приготовление сопровождается пенообразованием, что вызывает определенные трудности. Выбор в пользу настоя семени льна стал возможным с учетом того, что он известен в литературе как противовоспалительное, обволакивающее средство, способное активировать моторную функцию гладких мышц на протяжении 5 ч. Третьим условием разработки было то, что озон и озониды максимально проявляют свои антимикробные свойства в присутствии воды.

В процессе подбора определенных соотношений между компонентами одним из главных условий было создание стабильной эмульсии и нивелирование пенообразования при барботаже озono-кислородной смесью через керамический распылитель.

На основании выполненных исследований было установлено, что стабильной эмульсия остается при условии смешивания равных объемов рыбьего жира и настоя семени льна с добавлением эмульгатора.

На следующем этапе экспериментальных исследований определили величины скорости пропускания озono-кислородной смеси и концентрацию озона в эмульсии в сравнении с рыбьим жиром (табл. 1).

Таблица 1

Результаты барботирования озono-кислородной смесью рыбьего жира и эмульсии ($n = 5$)

Показатель	Величина барботажа озono-кислородной смесью, л/мин.	Содержание озона, мкг/мл
Рыбий жир	0,2	11,7 ± 0,06
Эмульсия	0,4	22,5 ± 0,2*

Примечание: * $P < 0,001$.

Было доказано (табл. 1), что через эмульсию, в отличие от рыбьего жира, при одинаковом режиме барботирования можно в 2 раза увеличить скорость пропускания озono-кислородной смеси и повысить концентрацию в ней озона. В процессе эксперимента было показано, что барботаж озono-кислородной смесью не вызывал заметного пенообразования.

Результатом выполненных микробиологических исследований стало то, что озонированная эмульсия при рекомендуемом режиме барботажа озono-кислородной смесью обладает выраженными антимикробными свойствами в отношении музейных штаммов *E. coli* и *St. aureus*. Было показано, что применение озонированной эмульсии в качестве этиотропного средства предпочтительно сразу после барботажа озono-кислородной смесью или при ее хранении не более месяца в условиях низких отрицательных температур.

Для определения острой токсичности озонированную эмульсию разводили стерильным физиологическим раствором с шагом 2. Каждое разведение гомогенизировали до получения однородной эмульсии и вводили внутривентриально белым мышам. Максимальная из введенных доз при этом составляла 0,5 мл, что превышало более 10 лечебных доз. После введения данного средства за животными наблюдали в течение 7 суток, регистрируя признаки проявления интоксикации (изменение поведенческих, температурных реакций, снижение массы тела). Белым мышам контрольной группы внутривентриально вводился физиологический раствор в объеме по 0,5 мл. Через 24 ч и 7 суток от момента введения эмульсии и изотоничного раствора натрия хлорида часть животных из каждой группы усыпляли эфирным наркозом для оценки патологоанатомической и гистологической картины. Величина ЛД₅₀ озонированной эмульсии при внутривентриальном введении составила 0,562 мл, что превышает расчетную терапевтическую дозу более чем в 10 раз. Вскрытие животных опытной и контрольной групп, усыпленных в контрольные сроки, не выявило у них патологии внутренних органов.

Для определения хронической токсичности озонированную эмульсию вводили внутривентриально двум группам белых мышей в количестве 0,05 мл одной и 0,1 мл другой с доведением общего объема до 0,5 мл физраствором. Испытуемое средство

назначали пятикратно с интервалом между инъекциями одни сутки. Животным контрольной группы в те же сроки в объеме 0,5 мл внутривентриально вводили физиологический раствор. Наблюдение за лабораторными животными осуществляли в течение всего срока введения препаратов, а также на протяжении 14 суток от момента последней инъекции, регистрируя при этом возможные проявления интоксикации. Через 24 ч и 15 суток от момента последнего введения данных фармакологических средств часть животных усыпляли хлороформом для оценки патоморфологической картины. В течение срока наблюдения гибели животных, а также других патологических проявлений не было зарегистрировано.

Было также установлено, что в рекомендуемых дозах озонированная эмульсия не вызывает проявления реакций гиперчувствительности немедленного и замедленного типа. Было доказано, что назначение объема внутриматочного средства при остром эндометрите у коров должно основываться на индивидуальных особенностях течения болезни. Количество лечебного препарата для интраматочного введения должно зависеть от размеров рогов матки и объема в ней экссудата. Кроме того, такой подход позволяет экономить этиотропное средство и тем самым снизить себестоимость молока и мяса.

Поэтому в дальнейшей своей работе мы придерживались данного принципа по объему вводимой озонированной эмульсии (125...25 мл) в полость матки коровам, больным послеродовым эндометритом. Результаты по изучению параметров сократительной активности матки у коров, больных послеродовым острым гнойно-катаральным эндометритом, на фоне внутриматочного введения озонированной эмульсии приведены на рисунке.

Анализ проведенного эксперимента показал, что внутриматочное введение озонированной эмульсии обусловило положительное влияние на регуляторные механизмы сократительной функции гладкомышечных клеток миометрия у больных послеродовым острым гнойно-катаральным эндометритом коров. Доказательством тому явилось увеличение в течение часа на 3,5 числа сокращений матки и их амплитуды в среднем на 6,3 мм. рт. ст., а также интегрального показателя сократительной деятельности матки – контракционного индекса на 158,9 ед.

Результаты по оценке терапевтической эффективности озонированной эмульсии в составе комплексной схемы применения фармакологических средств при послеродовом остром гнойно-катаральном эндометрите у коров после нормальных родов показаны в табл. 2.

Таблица 2

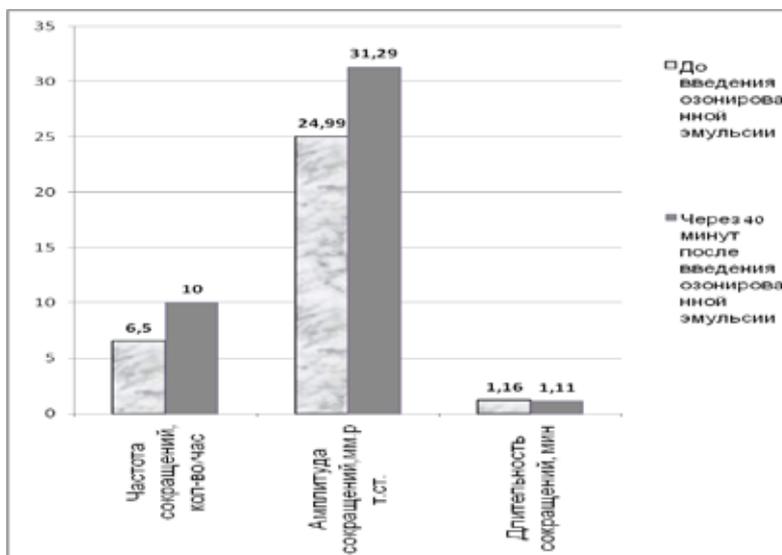
Лечебная эффективность озонированной эмульсии при послеродовом остром эндометрите у коров (n = 21)

Показатель	Озонированная эмульсия	Эндометраг
Выздоровело, коров / %	21/100	21/100
Количество внутриматочных введений	6,6 ± 0,3*	8,9 ± 0,5
Израсходовано препарата в среднем на корову, мл	307,5 ± 23,9*	476,2 ± 37,1
Оплодотворилось в течение года, коров / %	21/100	21/100
Оплодотворилось после 1-го осеменения, коров / %	11 / 52,3	7/33,3
Коэффициент оплодотворения	1,52 ± 0,13*	1,9 ± 0,11
Количество дней бесплодия	51,6 ± 3,9*	75,8 ± 5,4

Примечание: * P < 0,001 и ** P < 0,05 по отношению к Эндометрагу.

Применение озонированной эмульсии при терапии коров, больных послеродовым острым гнойно-катаральным эндометритом по совокупности признаков, в сравнении с препаратом «Эндометраг», оказалось более эффективным (табл. 2). Несмотря на то, что клиническое выздоровление всех животных констатировали в обеих группах, однако в среднем для лечения одной коровы озонированной эмульсии было израсходовано на 168 мл меньше, чем «Эндометрага», а также коэффициент оплодотворения коров подопытной группы составил 1,52, а животных контрольной группы – 1,9, что указывает на большее количество затраченных доз спермы на оплодотворение коров в контроле. Различия в периоде от клинического выздоровления до стельности между животными подопытной и контрольной групп составило 24 дня, что позволяет более интенсивно использовать продуктивный и репродуктивный генетический потенциал коров, лечившихся с применением озонированной эмульсии.

Изучили иммунобиохимические показатели сыворотки крови коров, леченных озонированной эмульсией, в сравнении с клинически здоровыми животными. При сопоставлении показателей сыворотки крови коров в начале опыта и при клиническом выздоровлении отмечали достоверное повышение иммуноглобулинов (на 31,9 %), циркулирующих иммунных комплексов крупных размеров (C_3) (на 55,7 %) и снижение концентрации малонового диальдегида (на 25,9 %), относительно не заболевших эндометритом животных в крови выздоровевших коров констатировали более низкие значения церулоплазмينا (на 38,3 %) и *sh*-групп (на 14,5 %). Через 10 дней после клинического выздоровления в организме коров восстанавливалось равновесие в накоплении и нейтрализации продуктов ПОЛ (выровнялся уровень МДА при заметной активизации компонентов АОС), а также отмечалось затухание процессов антителогенеза и образования циркулирующих иммунных комплексов крупного размера со средними значениями их инфекционности ($C_4/C_3 = 2,2$). По отношению к здоровым животным в сыворотке крови достоверно был ниже уровень общего белка (на 10 %), ЦИКов C_3 (на 57,1 %) и отношение C_4/C_3 (на 33 %). На протяжении всего эксперимента у подопытных животных в крови просматривалась тенденция к более высокой активности щелочной фосфатазы, что можно связать со снижением уровня в крови кальция в результате его активного участия в процессах инволюции репродуктивных органов и образования молока.



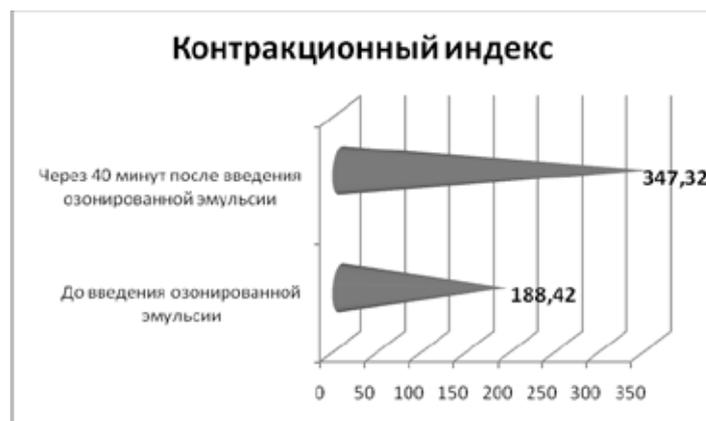


Рис. Влияние озонированной эмульсии на регуляторные механизмы сократительной функции гладкомышечных клеток матки у коров

Кроме того, провели оценку динамики эндогенной интоксикация организма у коров, лечившихся с использованием озонированной эмульсией. Кровь для исследований брали из яремной вены до кормления животных. В свежеполученной гепаринизированной крови определяли уровень содержания ВНСММ в плазме и эритроцитах. Анализируя показатели тяжести эндогенной интоксикации (определение ВНСММ в плазме и эритроцитах крови и их соотношения) и сопоставив обнаруженные изменения с длительностью и активностью патологического процесса, можно сделать вывод о том, что новый разработанный курс комплексной терапии в последующем способствовал достоверному снижению в крови подопытных коров содержания ВНСММ. Кроме того, в данном эксперименте было доказано, что на фоне повышения уровня содержания ВНСММ и снижения концентрации альбумина происходит увеличение значения критерия интоксикации, что свидетельствует о наличии эндотоксикоза в организме у больных послеродовым острым гнойно-катаральном эндометритом животных.

Экономическая эффективность проводимых терапевтических процедур с использованием озонированной эмульсии на рубль затрат составила 38,37 руб., а применение препарата «Эндометраг» – 25,71 руб.

Лечебная эффективность применения озонированной эмульсии при послеродовом эндометрите коров на фоне оперативного отделения последа представлена в табл. 3.

Таблица 3

Лечебная эффективность озонированной эмульсии при остром эндометрите после оперативного отделения последа

Показатель	Озонированная эмульсия	Метролек-М
Количество больных коров	14	11
Выздоровело коров (%)	14 (100)	11(100)
Количество внутриматочных введений	8,0 ± 0,6	9,6 ± 1,9
Израсходовано препарата в среднем на выздоровление одной коровы, мл	471,87 ± 44,9	470,0 ± 87,1
Оплодотворилось в течение года выздоровевших коров (%)	14(100)	11(100)
Оплодотворилось после 1-го осеменения выздоровевших коров (%)	6 (42,8)	3 (27,3)
Коэффициент оплодотворения	1,8 ± 0,2	2,2 ± 0,3
Число дней бесплодия	53,1 ± 9,2*	77,2 ± 3,7

Примечание: *P < 0,05 по отношению к Метролек-М.

Комментируя цифровой материал табл. 3, можно сделать заключение о том, что применение озонированной эмульсии в составе комплексного лечения коров больных послеродовым гнойно-катаральным эндометритом на фоне предварительного оперативного отделения последа позволяет предупредить преждевременную выбраковку из стада животных, сократить на 1,6 раза количество внутриматочных введений этиотропного препарата, на 15,5 % повысить число оплодотворившихся коров после первого искусственного их осеменения и сократить период бесплодия на 24 дня.

Установили, что острый гнойно-катаральный эндометрит у коров, заболевших после оперативного отделения последа, характеризовался более высокой концентрацией в сыворотке крови альбуминов и γ -глобулинов, торможением синтеза специфических антител и, как следствие, на низком уровне находился процесс образования комплексов антиген-антитело, а также слабой была активность щелочной фосфатазы. В день клинического выздоровления заметно активировались процессы саногенеза в основном за счет синтеза специфических опсоинов, образования циркулирующих иммунных комплексов, а также максимальными были их размеры, что указывает на интенсивность элиминационных процессов микроорганизмов в макроорганизме. В сравнении с клинически здоровыми коровами даже после 10 дней от момента выздоровления у этой группы животных в крови достоверно ниже был уровень общего белка, что объясняется продолжением активных общих и локальных процессов иммунологической защиты.

Выводы.

1. Заболеваемость коров послеродовым гнойно-катаральным эндометритом на сельхозпредприятиях Кировской области составляет 14,2–16,8 %. При круглогодичном стойловом содержании животных риск развития у них воспаления матки возрастает в 2,5–2,8 раза. При этом наиболее часто острый эндометрит диагностируется у коров-первотелок (41,9–87 %).

2. Разработанная эмульсия после барботирования озоно-кислородной смесью с концентрацией озона 20 мг/л обладает антимикробными свойствами в отношении *E. coli* и *St. aureus*. Антимикробная активность (10^6) озонированной эмульсии сохраняется в течение месяца при ее хранении при $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3. Озонированная эмульсия при внутриматочном введении обуславливает увеличение в течение часа на 3,5 частоту сокращений матки и на 6,3 мм. рт. ст. их амплитуду, а также контракционного индекса на 158,9 ед.

4. Применение озонированной эмульсии путем внутриматочного введения коровам при послеродовом гнойно-катаральном эндометрите после нормальных родов, в составе комплексной схемы лечения, обеспечивает клиническое выздоровление и оплодотворение 100 % животных при коэффициенте оплодотворения 1,52 и продолжительности бесплодия 51,6 день. В крови у выздоровевших коров достоверно увеличивается количество иммуноглобулинов (на 31,9 %), циркулирующих иммунных комплексов крупных размеров (C_3) (на 55,7 %) и снижается концентрация малонового диальдегида (на 25,9 %). По отношению к здоровым животным достоверно снижается уровень общего белка (на 11 %) и веществ низкой и средней молекулярной массы, при повышении – ЦИКов C_3 на 57,1 % и отношения C_4/C_3 на 60 %.

5. Внутриматочное назначение озонированной эмульсии коровам с послеродовым гнойно-катаральным эндометритом после оперативного отделения последа в составе комплексной схемы терапии обеспечивает их 100%-е клиническое вы-

здоровление и оплодотворение при коэффициенте оплодотворения 1,8 и продолжительности бесплодия 53,1 дня.

Литература

1. *Григорьева Т. Е.* Болезни матки и яичников у коров : моногр. Чебоксары, 2012. 172 с.
2. *Камышников В. С.* Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике. М., 2002. Т 2. 71 с.
3. *Конопельцев И. Г.* Озонотерапия и озонпрофилактика воспалительных заболеваний и функциональных расстройств матки у коров : автореф. дис. ... д-ра вет. наук. Воронеж, 2004. 40 с.
4. *Конопельцев И. Г.* Динамика маточного поголовья крупного рогатого скота и заболеваемость коров акушерскими болезнями на сельхозпредприятиях Кировской области / И. Г. Конопельцев, Е. С. Муравина, А. В. Трушков // Науке нового века – знания молодых : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. : в 3 ч. Киров : Вятская ГСХА, 2011. Ч. 2 : Биологические, ветеринарные и технические науки. С. 59–62.
5. *Степанова И. П.* Биохимический метод оценки эндогенной интоксикации у коров / И. П. Степанова, Л. М. Дмитриева, В. И. Зайнчковский // Ветеринария. 2004. № 7. С. 35–39.
6. *Шабунин С. В.* Системное решение проблемы сохранения воспроизводительной способности и продуктивного долголетия молочного скота / С. В. Шабунин, А. Г. Нежданов // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Воронеж, 2012. С. 10–20.
7. *Колчина А. Ф.* Эффективность нового антимикробного средства на основе глицеролата при послеродовом эндометрите у коров / А. Ф. Колчина, Т. Г. Хонина, Е. И. Шурманова и др. // Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посв. 100-летию со дня рождения проф. В. А. Акатова. Воронеж, 2009. С. 217–221.

С. И. Коржов,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Г. В. Котов,
аспирант

Е. А. Гранкин,
студент

(Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I)

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМАХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Большое значение в плодородии почвы и питании растений имеют микробиологические процессы, происходящие в почве.

Почва создает условия для развития микрофлоры, которая в свою очередь оказывает специфическое влияние на почву. В каждом типе почв, обладающем конкретными физико-химическими свойствами, развивается определенное количество и группы микроорганизмов и устанавливается биологическое равновесие, характерное для данных условий и сезона.

Изменение водного, воздушного и питательного режимов почвы влияет значительным образом на микрофлору: меняются количество отдельных групп микроорганизмов, т. е. соотношение между ними, а также динамика и интенсивность микробиологических процессов.

Микроорганизмы принимают участие практически в каждом процессе, происходящем в почве. Интенсификация земледелия непременно ведет к увеличению нагрузки на почву, а следовательно, и к изменению биологических показателей плодородия. Необходимость изучения этих изменений связана с вопросами сохранения и повышения почвенного плодородия. Микрофлору можно использовать в качестве показателя для определения направлений течения различных процессов в почве [1].

Механическая обработка почвы является важным фактором регулирования биологических процессов, происходящих в ней.

Снижение негативного влияния на почву ее механического рыхления является важной проблемой, стоящей перед земледельцем. Почвообрабатывающие орудия, разрыхляя верхний горизонт почвы, в зависимости от степени интенсивности воздействия, изменяют практически все ее свойства. В нашей работе мы рассмотрели обработку почвы с точки зрения происходящих в ней биологических процессов [2].

Цель исследования – изучение микробиологических процессов, происходящих в черноземе выщелоченном при различных способах обработки, и их влияния на плодородие почвы при возделывании сахарной свеклы.

Приемы обработки почвы в опыте под сахарную свеклу: отвальная вспашка на 28–30 см плугом ПЛН-4-35, поверхностная – на 8–10 см дисковой бороной БДМ 4 × 4 и нулевая с использованием сеялки точного высева *Gaspardo SP-8*. Площадь каждой делянки – 3 га.

В наших исследованиях были получены данные, которые показывают неоднозначное влияние обработки почвы на биологическую активность почвы, о чем свидетельствует численность основных физиологических групп микроорганизмов, приведенная в табл. 1–2.

В табл. 1 приведены данные о численности основных физиологических групп в начале вегетации культуры.

Микроорганизмы, усваивающие минеральные формы азота в слоях 0–10, 10–20 см, активизируются на отвальной вспашке, а наибольшая их численность отмечается в слое 20–30 см в варианте с дискованием. Занимая в экосистеме положение редуцентов, микромицеты играют большую роль в процессах разложения растительных остатков и сложных органических соединений типа лигнина.

Отвальная обработка способствовала увеличению численности почвенных микромицетов по сравнению с дискованием и нулевой обработкой, что указывает на разную роль приемов обработки почвы в формировании жизни почвенной биоты.

Активная жизнедеятельность целлюлозолитических микроорганизмов происходит в условиях достаточного количества минерального азота, это позволяет по численности этой группы судить о степени мобилизационных процессов в пахотном слое и обеспеченности растений минеральным азотом.

Таблица 1

Численность различных групп микроорганизмов, при различных приемах обработки почвы (млн г абс. сух. почвы) (1-я пара настоящих листьев)

Варианты опыта	Слой почвы, см	Микроорганизмы, использующие минеральн. азот	Микромицеты (тыс.)	Целлюлозолитические микроорганизмы	Олигонитрофилы	В том числе актиномицеты
Вспашка	0–10	14,8	11,6	11,4	53,5	2,3
	10–20	36,4	22,7	7,9	34,1	4,5
	20–30	7,4	51,8	7,4	29,6	4,9
Дискование	0–10	6,9	5,5	8,8	69,8	4,6
	10–20	34,1	15,8	5,9	43,2	4,6
	20–30	40,5	5,7	10,9	88,1	2,3
Нулевая	0–10	8,8	8,3	11,6	71,4	2,3
	10–20	24,1	11,0	11,8	19,2	2,4
	20–30	32,1	17,3	7,7	22,2	

Нулевая обработка по слоям 0–10, 10–20 оказалась наиболее благоприятной для целлюлозолитических микроорганизмов по сравнению с вспашкой и дискованием. Наличие большего числа актиномицетов на отвальной обработке почвы означает более поздние стадии микробной сукцессии, а процессы минерализации растительных остатков при такой обработке идут более глубоко, высвобождая минеральные элементы питания для растений.

Наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов, усваивающих атмосферный азот, в начале вегетации культуры складывались в слое 0–10 см при дисковании и нулевой обработке.

К середине вегетации культуры произошли значительные изменения в численности основных физиологических групп микроорганизмов, о чем свидетельствуют данные в табл. 2.

Наибольшее количество микроорганизмов, использующих минеральные формы азота, наблюдается в слое 10–20 см в варианте со вспашкой. На дисковании про-

изошло резкое увеличение численности в слоях 0–10 и 10–20 см и снижение в слое 20–30 см. В варианте с нулевой обработкой только в слое 20–30 активность данной группы микроорганизмов не проявилась, а в слоях 0–10, 10–20 см численность возросла существенно.

Почвенные микромицеты к середине вегетации ослабили свою активность и практически выровнялись по численности на всех вариантах.

Заметное увеличение численности целлюлозолитических микроорганизмов отмечается в нижних слоях почвы на вариантах с вспашкой 20–30, дискованием 10–20 и нулевой 20–30 см. Численность микроорганизмов, способных фиксировать атмосферный азот к концу вегетации, по вариантам несколько снизился. Однако вариант с дискованием был наиболее благоприятным по всему профилю.

Таблица 2

Численность различных групп микроорганизмов при различных приемах обработки почвы (млн г абс. сух.) (фаза смыкания листьев в рядке)

Варианты опыта	Слой почвы, см	Микроорганизмы, использующие минеральн. азот	Микромицеты (тыс)	Целлюлозолитические микроорганизмы	Олигонитрофилы	в т.ч. актиномицеты
Вспашка	0–10	18,6	9,7	7,0	47,2	4,5
	10–20	78,7	9,7	11,2	22,4	6,7
	20–30	39,1	11,3	29,9	36,7	4,6
Дискование	0–10	61,53	9,7	15,4	30,7	4,4
	10–20	53,93	6,3	35,9	35,9	4,5
	20–30	9,19	8,3	6,9	29,8	2,3
Нулевая	0–10	56,8	5,2	13,6	27,3	4,6
	10–20	62,1	11,7	13,7	13,8	2,4
	20–30	32,9	10,1	23,5	28,2	

Отвальная вспашка, в сравнении с дискованием и нулевой обработками, оказала положительное влияние на численность актиномицетов, что указывает на лучшие условия для развития этой группы микроорганизмов в более рыхлой почве.

Наши исследования показали, что разные приемы обработки почвы по-разному влияли на формирование факторов жизни основных компонентов комплекса почвенных микроорганизмов и процессы воспроизводства плодородия черноземов.

Литература

1. Звягинцев Д. Г. Разнообразие грибов и актиномицетов и их экологические функции // Д. Г. Звягинцев [и др.] // Почвоведение. 1996. № 6. С. 705–713.

2. Коржов С. И. Микробиологическая активность чернозема выщелоченного при антропогенном воздействии. Воронеж, 2005. 152 с.

К. П. Королев,

магистр сельскохозяйственных наук,
научный сотрудник лаборатории селекции льна-долгунца,

В. З. Богдан,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
заведующий лабораторией селекции льна-долгунца,
заместитель директора по науке,

Т. М. Богдан,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
ведущий научный сотрудник лаборатории селекции льна-долгунца
(РНДУП «Институт льна»)

АДАПТИВНОСТЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ КРИТЕРИЯМ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

Современные научно обоснованные селекционные программы ориентированы на создание сортов сельскохозяйственных культур, характеризующихся высоким качеством продукции и стабильностью реализации генетического потенциала растений по признакам, определяющим урожайность. Известно, что после создания и отбора образцов, сортов по морфологическим признакам, урожайности, возникает необходимость экологических испытаний с целью проверки соответствия отобранного генотипа идеатипу (модели сорта) по показателям экологической адаптивности и стабильности [1].

Проблема соотношения потенциальной продуктивности и экологической устойчивости сортов приобретает все большее теоретическое и практическое значение. Определяя значение различных факторов роста урожайности, на первое место обычно ставят создание и интродукцию новых сортов, причем их доля в приросте урожайности в зависимости от различных условий может колебаться в значительных пределах [2].

Полевые исследования проведены на опытном поле РНДУП «Институт льна» в 2011–2013 гг. **Цель** исследования – интегральная экологическая оценка коллекционного материала льна-долгунца в условиях северо-востока Беларуси по основным хозяйственно ценным показателям.

Коэффициенты регрессии показывают отзывчивость генотипов на изменение условий выращивания: чем выше числовое значение коэффициента регрессии, тем сильнее изменяется тот или иной признак генотипа в различных условиях. Коллекционные образцы (*Ikar 332*, *CL.1016*, *Upite-2* др.) по изучаемым признакам характеризовались коэффициентом регрессии меньше единицы ($b_i < 1$), следовательно, эти генотипы менее отзывчивы, слабее реагируют на изменение условий, чем в среднем весь набор изучаемых генотипов по данным признакам.

Индексы среды по годам исследования различались: урожайность соломы – I_j (2011 г.) = 89,2, I_j (2012 г.) = –46,3, I_j (2013 г.) = –43.

Урожайность семян: I_j (2011 г.) = 0,9, I_j (2012 г.) = 8,3, I_j (2013 г.) = –89,2; степень развития фузариозного увядания: I_j (2011 г.) = –4,2, I_j (2012 г.) = –4,4, I_j (2013 г.) = 0,2;

процентное содержание длинного волокна: I_j (2011 г.) = 0,6, I_j (2012г.) = -3,5, I_j (2013 г.) = 3,0.

На основании двухфакторного дисперсионного анализа дана оценка значимости каждого эффекта модели и доказаны достоверные различия между факторами «генотип», «среда», взаимодействие «генотип-среда», что свидетельствует о том, что изученная группа коллекционных образцов различалась по основным хозяйственно ценным признакам.

Результаты исследований показали, что в меньшей степени вариации подвержен признак: высота растения ($V = 5,8\%$), номер волокна ($V = 7,7\%$), горстевая длина ($V = 9,6\%$), изменчивость в этом случае незначительная. По таким признакам, как урожайность соломы ($V = 18,0\%$), содержание волокна ($V = 18,5\%$), урожайность семян ($V = 20,7\%$), группа цвета ($V = 20,0\%$), разрывная нагрузка ($V = 21,4\%$), отмечена средняя степень, очень низкая стабильность выявлена по критерию – урожайность длинного волокна ($V = 49,7\%$).

С целью повышения результативности селекционной работы нами проведена оценка коллекционного материала по параметрам адаптивности с использованием различных методик, в ходе проведения математической и статистической обработки данных проанализировали ИС (индекс стабильности), показатель уровня стабильности сорта (ПУСС), коэффициент вариации (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика коллекционных образцов льна-долгунца по показателям стабильности признака «урожайность соломы» (2011–2013 гг.)

Образец	Показатели							
	X_{min}	X_{max}	$X_{min} - X_{max}$	X_{max}/X_{min}	S^2	V	ИС	ПУСС
Ярок – ст.	523	727	-204	1,4	13412	19,5	0,6	100
Алей – ст.	585	752	-167	1,3	8923	18,4	0,5	100
Могилевский – ст.	588	802	-214	1,4	12385	16,4	0,3	100
<i>Alizee</i>	441	715	-274	1,6	20310	23,8	0,6	57,9
<i>Drakkar</i>	503	713	-210	1,4	12521	32,5	0,5	52,3
<i>Marylin</i>	576	750	-174	1,3	9597	15,4	0,6	56,7
Львовский 7	596	718	-254	1,4	16137	17,6	0,7	84,2
<i>Suzanne</i>	706	775	-69	1,1	1407	5,0	0,8	85,9
<i>Upite-2</i>	492	985	-493	2,0	63031	35,3	0,5	54,9
<i>Wiko</i>	480	960	-480	2,0	57608	33,4	0,6	57,6
<i>Izolda</i>	405	790	-385	2,0	43450	32,4	0,6	60,5

Разность ($min - max$) имеет отрицательный знак и отражает уровень устойчивости сортов к стрессовым условиям произрастания. Чем меньше разрыв между максимальной и минимальной урожайностями, тем выше стрессоустойчивость сорта и тем шире диапазон его приспособительных возможностей [42]. К таким образцам можно отнести: *Suzanne* (-69), Тімірязівець (-43), в отличие от других коллекционных образцов, у которых он составил от (-167) до (-480).

Характеристика коллекционных образцов льна долгунца по показателям стабильности признака «урожайность семян» (2011–2013 гг.)

Образец	Показатели							
	X_{min}	X_{max}	$X_{min} - X_{max}$	X_{max} / X_{min}	S^2	V	ИС	ПУСС
Ярок – ст.	95,8	52,9	-42,9	1,8	465,6	28,5	2,7	100,0
Алей – ст.	86,6	52,8	-33,8	1,6	286,2	24,4	2,8	100,0
Могилевский – ст.	85,2	55,6	-29,6	1,5	220,8	21,3	3,3	100,0
<i>Honkei 35</i>	108,8	60,2	-48,6	1,8	596,1	29,4	2,1	87,5
7052	93,5	61,2	-32,3	1,5	290,0	22,9	4,2	73,5
806/3Желтосем	85,7	55	-30,7	1,6	240,1	21,7	5,2	66,1
ВИР-11	98,4	45,6	-52,8	2,2	714,2	35,9	4,6	85,1
Тімірязівець	84,0	65,8	-18,2	1,3	83,9	12,1	5,4	51,6
<i>Karnobat-448</i>	98,8	70,8	-28	1,4	228,7	18,6	2,6	113,7
<i>Sheyenne</i>	113,2	77,6	-35,6	1,5	331,8	19,6	4,4	95,3
<i>BieiShinshu</i>	107,6	68,7	-38,9	1,6	440,4	25,1	6,3	78,5
Львовский 7	110,6	69,6	-41	1,6	423,5	22,6	7,4	85,3
<i>Tammes v(2-69)</i>	78,1	60,6	17,5	1,3	83,5	12,9	6,2	66,1
Теха	88,8	66,6	-22,2	1,3	135,2	15,4	9,4	101,2
№ 422	96,2	71,4	-24,8	1,3	156,2	14,8	6,3	85,2
<i>Luzacija</i>	92,3	60,4	-31,9	1,5	266,2	20,8	7,2	66,3
<i>AP4</i>	78,4	45,7	-32,7	1,7	284,8	21,7	5,8	43,2
<i>B-164</i>	96,3	41,8	-54,5	2,3	841,7	38,8	9,1	56,2
<i>Ikar 332</i>	92,1	39,1	-53	2,4	775,3	39,5	4,3	66,8
<i>Minamishu</i>	91,7	68,8	-22,9	1,3	132,8	14,2	2,2	33,8

С высокой семенной продуктивностью в условиях северо-востока Беларуси поделились следующие образцы, представленные в табл. 2.

Максимальное значение по урожайности семян было получено у образца *Sheyenne* (США) – 113,2 г. Также следует отметить: *Biei Shinshu* (107,6 г/м²), Львовский 7 (110,6 г/м²), *Honkei 35* (108,8 г/м²), у которых выявлено достоверное превышение урожайности над стандартом (+7,3–37,6 г/м²).

Такие образцы, как *Minamishu*, № 422, *Tammes v(2-69)*, Тімірязівець, Теха, имели невысокий размах лимитов данного признака и ИС, однако были менее урожайны, чем ряд других образцов. Показатель ПУСС варьировал от 125,8 (образец *Ikar 332*) до 469,9 у образца из Украины (Тімірязівець). Коэффициент вариации по данному набору генотипов различался (от 12,1 до 35,9 %).

Важным количественным признаком льна долгунца является признак «процентное содержание длинного волокна». Высоким значением данного критерия характеризовались образцы восточно- и западно-европейского происхождения (табл. 3).

Наименьшая разность лимитов по данному признаку отмечена у образцов *Drakkar* (-2,2), *Suzanne* (-2,8), *AP 3* (-9,4), *AP 4* (-9,7). У сортов стандартов она варьировала от 5,1 (сорт Могилевский) до 10,7 (сорт Ярок). Высокими значениями индекса стабильности и процентного содержания волокна отличались – *Drakkar* (8,1), *Suzanne* (5,2), данные образцы имели и высокие значения по комплексному показателю ПУСС (77,3 и 90,1) соответственно. Коэффициенты корреляции признаков стабильности урожайности волокна представлены на рис. 1.

Таблица 3

Характеристика коллекционных образцов льна долгунца по показателям стабильности признака «процентное содержание волокна» (2011–2013 гг.)

Образец	Показатели							
	X_{min}	X_{max}	$X_{min} - X_{max}$	$\frac{X_{max}}{X_{min}}$	S^2	V	ИС	ПУСС
Ярок – ст.	18,8	31,1	-12,3	1,7	44,7	23,5	2,4	78,2
Алей – ст.	21,7	28,7	-7	1,3	13,6	13,8	3,2	80,1
Могилевский – ст.	24,0	29,1	-5,1	1,2	8,5	10,2	4,1	66,2
<i>Alizee</i>	21,2	34,3	-13,1	1,6	44,3	23,4	5,5	73,2
Восход	21,8	33,3	-11,5	1,5	33,3	20,7	3,2	80,1
<i>Drakkar</i>	28,8	31,0	-2,2	1,1	1,2	3,7	5,7	90,1
<i>Suzanne</i>	26,6	29,4	-2,8	1,1	21,4	28,5	2,1	77,3
AP 3	22,9	32,3	-9,4	1,4	22,2	17,2	5,2	85,2
AP 4	21,7	31,4	-9,7	1,4	25,4	18,4	6,2	76,3

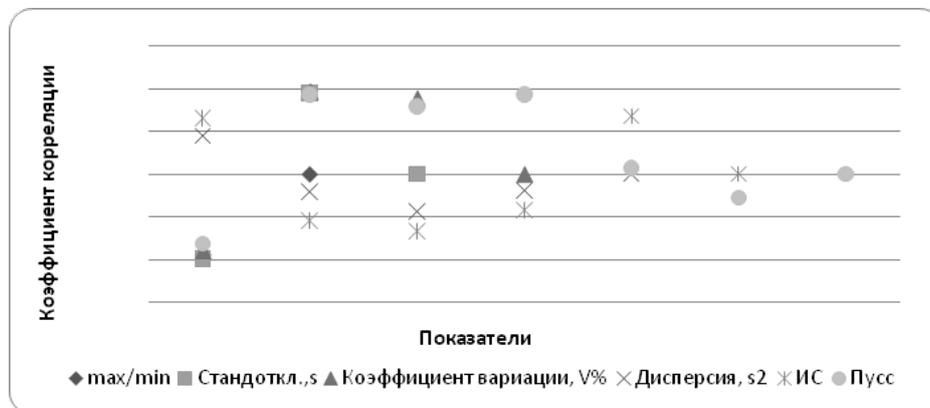


Рис. 1. Корреляционный анализ показателей стабильности урожайности соломы льна-долгунца (2011–2013 гг.)

Высокая степень сопряженности установлена между показателями: ПУСС и вариационный коэффициент, стандартное отклонение, отношение лимитов урожайности ($r = 0,80-0,94$). Средняя сила связи выявлена по показателям ИС и дисперсия, ИС и разность лимитов урожайности ($r = 0,65-0,68$).

Отрицательная сила связи была выявлена между признаками: ИС и отношение лимитов, коэффициент вариации и ИС и ряд других.

По признакам стабильности показателя «номер волокна», положительные достоверные коэффициенты корреляции сильной степени выявлены по признакам: коэффициент вариации и стандартное отклонение ($r = 0,95$), ПУСС и отношение лимитов урожайности ($r = 0,80$), ПУСС и индекс стабильности ($r = 0,78$). Средней степенью характеризовались следующие значения – ИС и отношение лимитов ($r = 0,78$).

Отрицательные корреляционные связи различались по степени проявления – сильная: «стандартное отклонение – отношение лимитов» ($r = -0,91$), «стандартное отклонение и дисперсия» с «коэффициентом вариации» ($r = -0,93-0,97$), незначительная «стандартное отклонение – разность лимитов», «ИС – стандартное отклонение».

Экологическая оценка образцов коллекции позволила выделить группы, обладающие высокой продуктивностью, качеством, устойчивостью к фузариозному увяданию и стабильностью в различных условиях среды по признакам. Индекс среды по годам исследований различался, наиболее благоприятны были 2011 и 2013 гг.

(«урожайность соломы»), высокими индексами стабильности по признаку «урожайность соломы» следует отметить Тімірязівець, *Drakkar*. Урожайность тресты – *Drakkar, Suzanne*, развитие фузариозного увядания – *Honkei 35*.

Таким образом, интегральная оценка коллекционных образцов по критериям продуктивности, качества, устойчивости к полеганию и фузариозному увяданию, адаптивности позволила получить новый исходный материал для целей практической селекции различных направлений.

Литература

1. Корзун О. С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: пособие / О. С. Корзун, А. С. Бруйло. Гродно : ГГАУ, 2011. 140 с.
2. Эколого-генетические основы селекции льна-долгунца. Тверь : ТГСХА, 2009. 272 с.

УДК 631.417.2:631.455

Е. В. Коротких,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

(Воронежский государственный аграрный университет)

ПОДВИЖНЫЕ ФОРМЫ ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ И ПУТИ ИХ РЕГУЛИРОВАНИЯ В ЦЧР

С урожаем сельскохозяйственные культуры отчуждают из почвы часть органического вещества. Применяемая в современных условиях ведения сельского хозяйства агротехника приводит к снижению содержания в почве гумуса и к изменению его состава. За последние 100 лет пахотные черноземы ЦЧР потеряли около трети запасов гумуса, а ежегодные некомпенсированные его потери из пахотного слоя достигают 0,6–0,9 т/га, или 0,4–0,7% от его запасов [1].

В современных системах земледелия регулирование плодородия почвы характеризуется комплексным подходом, который обеспечивает сохранение и стабилизацию гумусового состояния почвы [3, 4].

Потеря лабильной части гумуса – это не только утрата непосредственного источника образования устойчивых гумусовых веществ, но и нарушение сезонной динамики процессов гумусообразования. Подвижная часть органического вещества почв заслуживает большого внимания потому, что, с одной стороны, служит связующим между веществами, определяющими эффективное плодородие почв, с другой – влияет на количественную величину стабильной части гумуса [2].

В связи с актуальностью данного вопроса кафедрой земледелия Воронежского ГАУ с 1985 г. проводятся исследования по изучению содержания в почве подвижного гумуса в зависимости от агротехники возделываемых в севообороте культур.

Исследования проводились в четырехпольном севообороте с чередованием культур: предшественники озимых (занятой и сидеральный пар) – озимая пшеница –

сахарная свекла – ячмень. Технология возделывания культур в опыте была общепринятой для лесостепной зоны Воронежской области.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный с содержанием в пахотном слое почвы гумуса – 4,0–4,4 %; подвижного фосфора по Чирикову – 6,8–13,0 мг/100 г почвы; обменного калия по Масловой – 16–28 мг/100 г абсолютно сухой почвы. Гидролитическая кислотность – 3–5 мг экв/100 г абсолютно сухой почвы, степень насыщенности основаниями – 85 %, рН 6,3. Динамику содержания подвижных форм гумусовых веществ изучали под всеми культурами севооборота.

Исследования показали, что содержание подвижного гумуса в пахотном слое почвы под занятым и сидеральным параами изменялось по всем вариантам опыта в течение всего периода вегетации.

Минеральные и органические удобрения увеличивали содержание подвижного гумуса. При отрастании парозанимающих культур совместное внесение минеральных удобрений, пожнивного сидерата и соломы в пахотном слое почвы гидролизующего гумуса было от 35 до 40 мг/кг почвы. Максимальная прибавка данной фракции отмечалась по занятому пару при внесении минеральных удобрений, пожнивного сидерата и соломы, по сидеральному пару – с аналогичной комбинацией удобрений.

Комбинация различных видов удобрений влияла на содержание и динамику подвижного гумуса в слое почвы 0–30 см под озимой пшеницей по фазам ее роста. Содержание подвижного гумуса в пахотном слое почвы на контрольном варианте в фазе отрастания было 45 мг/кг. Его масса к фазе колошения уменьшилась до 40 мг/кг, а к уборке достигла 31 мг/кг, т. е. отмечается достоверное уменьшение.

При использовании сидерального пара вместо занятого масса данной фракции на 15 мг/кг становилась больше в фазе отрастания (17 %). В этот же период при внесении $(NPK)_{50}$ его количество увеличивалось на 20 мг/кг (24 %), а при увеличении дозы минеральных удобрений до 100 кг действующего вещества на гектар – на 70 мг/кг (86 %). В остальные фазы вегетации отмечалось достоверное уменьшение данной фракции. На содержание подвижного гумуса под озимой пшеницей большее влияние оказывали гидротермические условия года. Подвижного гумуса было больше во влажные годы, меньше – в сухие.

В пахотном слое почвы под сахарной свеклой содержание гидролизующего гумуса изменялось по вариантам опыта в течение всего периода вегетации.

Почва под сахарную свеклу в отличие от озимой пшеницы глубже обрабатывается, чаще рыхлится, вносится большое количество удобрений. Все это сказывается на темпах разложения растительных остатков и на массе подвижной фракции, которая от посева к уборке увеличивается по всем вариантам опыта. В то же время имеются большие различия по фазам вегетации сахарной свеклы.

Перед посевом сахарной свеклы на контрольном варианте содержалось 44 мг/кг почвы гидролизующего гумуса. При замене занятого пара на сидеральный его количество меньше на 3 мг/кг (7 %). При совместном внесении $(NPK)_{100}$, пожнивного посева и соломы масса подвижной фракции уменьшилась на 5 % по сравнению с контрольным вариантом, где ничего не вносилось. При использовании этих же комплексов повышения плодородия на фоне сидерального пара содержание подвижной фракции на 7 % выше.

К уборке сахарной свеклы содержание гидролизующего гумуса на контрольном варианте увеличивалось на 3–10 %. От фазы смыкания рядков до уборки наблю-

дается снижение фракции подвижного гумуса. Это может быть обусловлено тем, что практически все растительные остатки и органические удобрения разложились, а сахарная свекла потребляет большое количество питательных элементов, в том числе использует разложившиеся компоненты подвижного гумуса.

В нашем опыте после сахарной свеклы размещался ячмень. Удобрения под эту культуру не вносились, а изучалось последствие удобрений.

Содержание подвижного (гидролизуемого) гумуса на контрольном варианте перед посевом ячменя составляло 38 %, в то время как на остальных вариантах на 5–31 % меньше. К фазе колошения наблюдается тенденция к увеличению содержания данной фракции в пахотном слое почвы. В дальнейшем, к фазе уборки, наоборот, уменьшение.

При использовании подобных комбинаций удобрений по занятому пару содержание подвижного гумуса на 20–40 % ниже по сравнению с контрольным вариантом и на 13% ниже по сравнению с содержанием фракции подвижного гумуса на вариантах по сидеральному пару.

В пахотном слое почвы под всеми культурами севооборота при различных способах повышения плодородия складывается разный режим подвижных компонентов гумуса, особенности превращения которых могут существенно изменять направленность почвообразовательного процесса, устойчивость гумусового фонда, биодинамику почвенных процессов и формирование эффективного плодородия [3].

Активностью гидролитических процессов в почве и накоплением подвижного гумуса характеризуются удобренные варианты. Таким образом, при различных способах повышения плодородия чернозема изменялись параметры подвижности гумуса, соотношение процессов новообразования и разложения подвижной его части. Главным источником новообразования данной фракции в пахотных почвах являются послеуборочные остатки возделываемых растений и органические удобрения [3].

Разные по своей биологии, химическому составу, темпам разложения биомассы культуры обуславливали разные параметры разложения и минерализации, а также новообразования определенной части гумуса в годовом цикле.

Таким образом, в почве под пропашной культурой севооборота наблюдалось повышенное содержание подвижного гумуса. Вероятно, это повышение могло быть следствием как меньшего поступления в почву за весь период вегетации негумифицированного органического вещества и снижения процессов новообразования гумуса, так и усиления процессов деструкции гумусовых веществ под влиянием постоянных междурядных обработок. Усиление подвижности может привести к потере иона кальция – стража плодородия черноземов.

Наибольшая прибавка (1,8 т/га) урожая озимой пшеницы получена на варианте с внесением минеральных удобрений (в дозе 50 кг/га д.в.), навоза и пожнивного посева, что на 10 % выше контроля. Наименьшая урожайность отмечалась по занятому пару, прибавка составила 1,0 т/га (на 6 % меньше, чем на контроле).

На удобренных вариантах урожайность сахарной свеклы повышалась по сравнению с контролем на 8–10 т/га. Хорошая эффективность достигалась при использовании навоза, соломы, пожнивного посева на фоне минеральных удобрений и их комбинаций.

Внесенные удобрения под сахарную свеклу оказали положительное влияние на прибавку урожая ячменя, так как под ячменем изучали последствие удобрений,

внесенных под сахарную свеклу. Наибольшая прибавка урожая ячменя (0,9 т/га) отмечалась на варианте совместного использования сидерального пара, навоза и пожнивного сидерата. Наименьшая прибавка отмечалась по занятому пару, где она составила 0,4 т/га.

Литература

1. Дедов А. В. Органическое вещество почвы и его регулирование в Центральном Черноземье. Воронеж : ВГАУ, 1999. 202 с.
2. Дедов А. В. Содержание гумуса и лабильного органического вещества в севооборотах с бинарными посевами / А. В. Дедов, М. А. Несмеянова, Т. Г. Кузнецова // Вестн. Воронежского гос. аграр. ун-та. 2014. Вып. 1–2. С. 20–25.
3. Коротких Е. В. Приемы воспроизводства плодородия почв и динамика водорастворимого гумуса в почве под культурами севооборота // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Воронеж : ВГЛТА. 2014. С. 225–229.
4. Щербаков А. П. Вековая динамика, экологические проблемы и перспективы использования черноземов / А. П. Щербаков, И. И. Васенев, Ф. И. Козловский, И. А. Крупенников, И. И. Лебедева, Д. И. Щеглов. Воронеж : ВГАУ, 1996. 29 с.

УДК 631.5:631.8:633.11«321»

И. А. Корчагина,
научный сотрудник

(Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства)

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В почвенной и агрохимической литературе уже давно сложилось мнение о наличии ряда существенных особенностей почв Сибири по сравнению с почвами европейской части страны по содержанию и составу органического вещества, содержанию и формам основных питательных веществ. Эти особенности, несомненно, связаны в первую очередь с климатом как главным фактором почвообразования [5].

В структуре посевных площадей южной лесостепи Западной Сибири традиционно преобладают зерновые культуры, которые занимают площадь около 8,6 млн га (61 %). В связи с этим сохранение и повышение плодородия почвы служат важными предпосылками роста продуктивности сельскохозяйственных растений [6].

Для экспресс-диагностики состояния, хозяйственной пригодности почвы и ее продуктивности широко используют ряд простых диагностических показателей по реакции проростков семян растений, которые позволяют быстро оценить фитотоксические свойства почвы [9].

Цель работы – по данным биотестирования проростков редиса провести анализ применяемых агротехнологий возделывания яровой мягкой пшеницы и ярового ячменя в зависимости от места культур в севооборотах.

Методика исследований. Исследования проведены на полях СибНИИСХ в 2014 г. на базе 5-польного (1972 г. закладки) зернопарового (пар – пшеница – пшеница – пшеница – ячмень) и 4-польного (1986 г. закладки) плодосменного (рапс – пшеница – соя – пшеница) севооборотов. Для опыта были выбраны варианты обработки почвы: отвальная на глубину 20–22 см; минимальная – без осенней обработки; плоскорезная – на глубину 10–12 см. На этих фонах применяли средства интенсификации: контроль (без химизации), гербициды, гербициды + удобрения (ГУ) и гербициды + удобрения + фунгициды + ретарданты (ГУФР). Всего на 1 га приходилось 60 кг д. в. минеральных удобрений, в том числе $N_{24}P_{36}$. Применяли баковую смесь гербицидов («Ластик Экстра» – 0,8 л/га + «Террамет» – 6 г/га) в фазу кушения, против листовых инфекций – «Абакус Ультра» (1 л/га) и «Фаскорд» (0,1 л/га), против полегания стеблестоя – «ЦеЦеЦе» (1,5 л/га).

Почва – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса в пахотном слое 6,7–6,9 %, реакция среды – нейтральная. Биотестирование почвы определяла по методике ВИУА [3] на проростках редиса. Почвенные образцы в слое 0–10 см отбирали в три срока в течение вегетационного периода: первый отбор (начало кушения) – до обработки гербицидами (перед посевом внесли удобрение), второй (выход в трубку) – через 10–14 дней после опрыскивания гербицидами, фунгицидами и ретардантами и третий отбор (молочная спелость) проводили перед уборкой культур. Результаты исследований обрабатывали по схеме трехфакторного дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову методом неорганизованных повторений ($n = 100$). Статистическую обработку данных осуществляли с помощью компьютерной программы *Microsoft Excel*.

Погодные условия вегетационного периода 2014 г. для развития зерновых культур в целом сложились неблагоприятно. Количество осадков за май – август было недостаточным – 135 мм, или 68 % от нормы, наиболее засушливым был июнь – 15 мм (26 %) с существенным недобором тепла в июле (на 3 °С ниже нормы) – 16 °С при ГТК за май – август только 0,68.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований выявлена связь фитотоксичности с изучаемыми факторами чередования культур в севооборотах (табл.).

Наблюдения показали, что в почвенной вытяжке под культурами зернопарового севооборота длина корешка редиса в среднем находилась в пределах от 3,18 до 3,86 см с превышением над контролем (вода) на 27–39 %. В плодосменном севообороте длина корешка редиса более значительна – 2,71–4,36 см, или 10–69 % к контролю.

В зернопаровом севообороте до опрыскивания гербицидами (с внесением удобрений перед посевом) в вытяжке под ячменем наблюдалось заметное увеличение длины корешка редиса по сравнению со второй пшеницей на 1,48 см, или на 60 %. Аналогичная ситуация была и перед уборкой зерновых культур – корешок редиса в варианте с ячменем больше на 1,7 см (56 %).

Исследования О. И. Гамзиковой (1966), О. Ф. Хамовой и др. (1998), проведенные в длительных стационарных опытах, свидетельствуют, что применение минеральных удобрений в умеренных дозах и поступление большого количества растительных остатков культурных и сорных растений вызывают изменения в почвенных процессах, а также активизируют жизнедеятельность различных групп микроорганизмов, но это не приводит к существенным изменениям микробной системы чернозема [2, 7].

Длина проростков редиса в зависимости от чередования культур в севооборотах

Вариант	Отбор образцов почвы					
	до гербицидов + удобрения		после обработки ГУФР		перед уборкой культур	
	длина корешка редиса, см	процент к контро- лю (вода)	длина корешка редиса, см	процент к контро- лю (вода)	длина корешка редиса, см	процент к контролю (вода)
Зернопаровой севооборот						
Контроль (чистая вода)	1,92	–	3,26	–	2,23	–
2-я пшеница после пара	2,44	27,1	3,59	10,1	3,01	35,0
Контроль (чистая вода)	2,99	–	1,64	–	3,28	–
Ячмень	3,92	31,1	2,36	43,9	4,71	43,6
Среднее	3,18	29,1	2,98	27,0	3,86	39,3
Плодосменный севооборот						
Контроль (чистая вода)	4,08	–	2,04	–	2,54	–
Пшеница по рапсу	4,35	6,6	2,61	27,9	4,83	90,2
Контроль (чистая вода)	3,32	–	2,05	–	2,63	–
Пшеница после сои	3,79	14,2	2,81	37,1	3,89	47,9
Среднее	4,07	10,4	2,71	32,5	4,36	69,1
<i>HCP</i> ₀₅	0,21		0,21		0,22	

Таким образом, можно предположить, что в поле с ячменем как замыкающей культурой севооборота длительное применение удобрений и накопление растительных остатков снизили фитотоксический эффект и послужили причиной увеличения длины корешка редиса в почвенной вытяжке этого варианта.

В почве под пшеницей после рапса (начало кущения) в плодосменном севообороте превышение длины корешка редиса составило до 0,27 см (6 %) к контролю, а в почве под пшеницей после сои – до 0,47 см больше, или на 14 % к контролю. Перед уборкой культур также наблюдали увеличение корешка редиса после рапсового предшественника (4,83 см) и после соевого предшественника (3,89 см) – на 2,29 см (90 %) и на 1,26 см (48 %) соответственно.

По литературным данным рапс – хороший предшественник для последующих культур, он saniрует почву [4] и, видимо, за счет этого он снижает фитотоксичность. Соя улучшает азотный режим почвы за счет усвоения атмосферного азота клубеньковыми бактериями, которые находятся на корнях.

Другими словами, в лабораторных условиях в почвенной вытяжке из поверхностного слоя почвы с поля пшеницы после сои (замыкающее поле плодосменного севооборота) в конце вегетации растений 2014 г. наблюдалось замедление роста тест-культуры (редиса). Возможно, проявился слабо выраженный фитотоксический эффект после внесения в почву комплекса химических препаратов (минеральных удобрений, гербицидов, фунгицидов и ретардантов).

Эффективность применения агротехнологий также зависит от погодных условий года. Г. П. Гамзиков (1971) отмечает, что с увеличением суммы активных температур и уменьшением влагообеспеченности почвы соответственно снижается коэффициент теплообеспеченности и увлажнения, с которым связана отзывчивость растений на удобрения [1]. Низкие температуры и непродолжительность вегетаци-

онного периода сдерживает активность микроорганизмов в почве и обуславливает относительно слабое накопление усвояемых питательных веществ [5].

В результате проведенной работы можно сделать вывод, что сочетание умеренных доз минеральных удобрений, гербицидов, фунгицидов и ретардантов на фоне комплексной химизации увеличило длину корешка тест-культуры и стимулировало развитие почвенных микроорганизмов. В середине лета, в июле, высокая химическая нагрузка вызвала некоторое временное снижение длины корешка редиса как на вариантах обработки почвы, так и на фонах химизации. Погодные условия текущего года (недостаток тепла и атмосферных осадков, почвенные заморозки) тоже наложили определенный отпечаток на почвенную среду.

В настоящее время при увеличении посевных площадей вопросы охраны окружающей среды при применении химических веществ в сельском хозяйстве региона приобретают особую остроту и значимость. Использование экспресс-метода (биотестирование на проростках редиса) дает возможность получить интегральную характеристику природных сред независимо от качественного и количественного состава загрязняющих веществ.

Литература

1. Гамзиков Г. П. Особенности действия азотных удобрений по почвенно-климатическим зонам Западной Сибири // Научные труды. ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. СибНИИСХоз Омск, 1971. Т. 2 (17). С. 61–67.
2. Гамзикова О. И. Действие удобрений на микробиологические процессы в почве, рост и урожай кукурузы : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 1966. 17 с.
3. Минеев В. Г. Определение суммарной токсичности почвы, корневой системы и конечной продукции при применении химических средств защиты растений: методика и результаты / В. Г. Минеев, Е. Х. Ремпе, Л. П. Воронина, Л. В. Коваленко // Вестн. с.-х. науки. 1991. № 6 (417). С. 63–71.
4. Рапс в Омской области / под общ. ред. Н. З. Милащенко. Омск : Омское книжное изд-во, 1983. 80 с.
5. Синягин И. И. Применение удобрений в Сибири / И. И. Синягин, Н. Я. Кузнецов. М. : Колос, 1979. 373 с.
6. Юшкевич Л. В. Усовершенствованная агротехнология яровой мягкой пшеницы, адаптированная к лесостепному агроландшафту Западной Сибири (на примере Омской области) : метод. пособие / Л. В. Юшкевич, В. Г. Холмов, И. А. Корчагина [и др.] ; под общ. ред. И. Ф. Храмцова. Омск : ЛИТЕРА, 2014. 24 с.
7. Хамова О. Ф. Биологическая активность чернозема выщелоченного при длительном применении минеральных удобрений и пестицидов в южной лесостепи Западной Сибири / О. Ф. Хамова, Л. В. Юшкевич, В. Г. Холмов, Н. Ф. Кочегарова // Сборник научных работ, посвященных 170-летию Сибирской аграрной науки. Омск, 1998. Т. 1. С. 83–89.
8. Шарков И. Н. Минимизация обработки и ее влияние на плодородие почвы // Земледелие. 2009. № 3. С. 24–27.
9. Шпис Т. Э. Влияние почвенных факторов на формирование фитотоксичности черноземов / Т. Э. Шпис, Ю. С. Ананьева // Вестн. Алтайского гос. аграр. ун-та. 2010. № 11. С. 27–30.

В. И. Косилов,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Оренбургский государственный аграрный университет),

И. В. Миронова,
доктор биологических наук, доцент
(Башкирский государственный аграрный университет)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНОВ БЫЧКАМИ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ПОМЕСЯМИ

Решение продовольственной программы в плане обеспечения населения страны мясом-говядиной возможно лишь при рациональном использовании имеющихся породных ресурсов как при чистопородном разведении, так и межпородном скрещивании скота разного направления продуктивности [1–5]. В то же время еще нет достаточно ясной картины в отношении оптимальных схем скрещивания черно-пестрого скота с производителями лучшего отечественного и мирового генофонда мясных пород [6].

Помесные животные в сравнении с чистопородными имеют преимущество для реализации генетического потенциала продуктивности, и вследствие лучшего использования кормов помесями может быть получена дополнительная продукция.

Для изучения этого вопроса определенный интерес, на наш взгляд, представляет выявление способности животных к перевариванию питательных веществ кормов в зависимости от генотипа, в связи с тем что в литературе этот вопрос освещен недостаточно.

Цель настоящей работы – повышение продуктивных качеств при интенсивном выращивании, дорастивании и откорме бычков черно-пестрой породы и ее двух-, трехпородных помесей.

Задача исследования – в сравнительном аспекте изучить способность к перевариванию питательных веществ рационов чистопородными и помесными бычками.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проводился в СПК «Алга» Республики Башкортостан в период с 2011 по 2013 г. В научно-хозяйственном опыте использовались коровы черно-пестрой породы и $\frac{1}{2}$ голштин \times $\frac{1}{2}$ черно-пестрая, которых искусственно осеменили спермой быков-производителей черно-пестрой породы, пород салерс, обрак и голштинской для получения помесного молодняка, в дальнейшем выращиваемого на мясо. Для этого были сформированы 4 группы животных: I – бычки черно-пестрой породы, II – бычки помеси $\frac{1}{2}$ голштин \times $\frac{1}{2}$ черно-пестрая; III – $\frac{1}{2}$ салерс \times $\frac{1}{4}$ голштин \times $\frac{1}{4}$ черно-пестрая; IV – $\frac{1}{2}$ обрак \times $\frac{1}{4}$ голштин \times $\frac{1}{4}$ черно-пестрая, по 10 голов в каждой.

При составлении рационов учитывали планируемый прирост и максимально использовали кормовые культуры, возделываемые в данном хозяйстве, а также продукты их переработки.

Результаты исследования и их анализ. Генетические различия сказались на поедаемости кормов, вследствие чего установлены определенные межгрупповые различия по расходу кормов (табл. 1).

Анализ полученных данных свидетельствует, что помесные бычки больше потребляли корма и питательных веществ. Так, за период от рождения до 18-месяч-

ного возраста молодняк черно-пестрой породы уступал голштинским помесям по потреблению сена злакового на 39,0 кг (3,7 %), трехпородным помесям породы салерс – на 72,0 кг (6,6 %), помесям породы обрак – на 50,0 кг (4,7 %). Аналогичная картина отмечена в потреблении сенажа и зеленой массы. Сенажа бычки II, III и IV групп потребили больше, чем чистопородные сверстники на 26,0 кг (2,2 %), 70,0 кг (6,0 %) и 50,0 кг (4,3 %) соответственно, а зеленой массы – соответственно на 68,0 кг (4,1 %), 140,0 кг (8,5 %) и 114,0 кг (6,9 %).

В то же время животные черно-пестрой породы уступали помесным сверстникам, по потреблению энергетических корм. ед. – на 2,0–4,5 %, сухого вещества – на 2,3–5,2 %, обменной энергии – на 2,0–4,5 %, переваримого протеина – на 1,8–4,2 %. При этом наименьшим потреблением корма и питательных веществ отличались чистопородные бычки.

Таким образом, уровень кормления, набор кормов и полноценность рациона во всех случаях обеспечивали потребности бычков в энергии и питательных веществах, что способствовало проявлению молодняком генетического потенциала мясной продуктивности.

Химический состав кормов и тело животных по элементарному составу и важнейшим органическим веществам имеют известное сходство. В то же время вещества кормовых средств имеют определенные отличия. Чтобы войти в состав тела животного, корма должны быть основательно переработаны и изменены. Эта переработка представляет собой первую фазу питания животных. В результате этого процесса поглощенные животным питательные вещества корма переводятся в более простые, растворимые соединения, которые всасываются организмом и используются затем для синтеза составных частей тела, т. е. ассимилируются. Таким образом, при организации кормления животных важно знать, сколько переваривается из рациона или корма отдельных питательных веществ. Такое количественное определение результатов пищеварения в зоотехнии известно как «переваримость питательных веществ кормов». Переваримость положена в основу протеиновой и энергетической оценки питательности кормов.

На переваримость питательных веществ кормов оказывают влияние вид, возраст, индивидуальные особенности животного, условия кормления в период роста, состав и свойства корма, режим кормления, подготовка корма к скармливанию и др.

Под переваримостью питательных веществ понимается разность между количеством питательных веществ, принятых животным с кормом и выделенных с калом. Питательные вещества, составляющие эту разность, усваиваются живым организмом и используются для осуществления протекающих в нем биологических процессов.

Полученные нами данные свидетельствуют о неодинаковом потреблении основных питательных веществ рациона (табл. 2).

Исследованиями установлено, что наибольшим потреблением питательных веществ отличались помесные бычки. Так, превосходство двухпородных голштинских бычков над чистопородными черно-пестрыми сверстниками по потреблению сухого вещества составляло 146 г (1,7 %), органического вещества – 141,8 г (1,9 %), сырого протеина – 14,1 г (1,1 %), сырого жира – 3,9 г (1,9 %), сырой клетчатки – 63,1 г (3,7 %), БЭВ – 60,7 г (13,5 %), трехпородные помеси – 316,3–661,5 г (3,7–7,8 %); 388–698,9 г (5,1–9,2 %); 25,4–57,0 г (2,2–6,4 %); 10,7–19,2 г (5,1–9,2 %); 112,1–196,6 г (6,5–11,4 %) и 240,6–408,1 г (5,3–9,1 %) соответственно.

Таблица 2

Количество питательных веществ, потребляемых подопытными животными (в среднем на 1 животное в сутки), $z (\bar{X} \pm S_{\bar{x}})$

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	8504,5 ± 62,71	8650,5 ± 54,37	9166,0 ± 62,02	8820,8 ± 61,33
Органическое вещество	7606,4 ± 55,62	7748,2 ± 48,07	8305,3 ± 58,07	7995,2 ± 44,04
Сырой протеин	1168,3 ± 24,59	1182,4 ± 15,50	1243,3 ± 20,02	1193,7 ± 17,21
Сырой жир	209,2 ± 4,42	213,1 ± 3,54	228,4 ± 6,06	219,9 ± 5,03
Сырая клетчатка	1724,4 ± 25,00	1787,5 ± 37,45	1921,0 ± 28,06	1836,5 ± 39,07
БЭВ	4504,5 ± 39,79	4565,2 ± 41,10	4912,6 ± 35,05	4745,1 ± 32,34

Известно, что питательные вещества, поступившие с суточным рационом, усваиваются лишь частично. Доля этого баланса различная и представляет важную с хозяйственной точки зрения сторону использования кормов чистопородными и помесными животными. Содержание переваренных питательных веществ рационов определяли по разности между количеством принятых с кормом и выделенных с калом (табл. 3).

Таблица 3

Количество питательных веществ, переваренных подопытными животными в течение 1 суток (в среднем на 1 животное), $z (\bar{X} \pm S_{\bar{x}})$

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	5603,6 ± 45,18	5788,9 ± 44,13	6245,7 ± 54,16	5910,8 ± 52,77
Органическое вещество	5224,1 ± 41,12	5347,8 ± 31,07	5828,7 ± 34,03	5544,7 ± 48,15
Сырой протеин	738,5 ± 17,42	752,8 ± 14,13	821,6 ± 11,04	761,8 ± 18,07
Сырой жир	142,8 ± 2,19	146,9 ± 1,34	159,7 ± 2,07	152,8 ± 1,23
Сырая клетчатка	945,0 ± 20,22	980,1 ± 23,16	1073,1 ± 18,18	1017,0 ± 18,72
БЭВ	3397,8 ± 33,03	3468,0 ± 24,41	3774,3 ± 31,16	3613,1 ± 42,14

Данные таблицы свидетельствуют о том, что помесный молодняк лучше использовал питательные вещества рационов. Так, двухпородные помеси на 185,3 г (3,3 %) больше переваривали сухого вещества, чем чистопородные бычки, трехпородные – на 307,2–642,1 г (5,5–11,5 %), органического вещества – на 123,7 г (2,4 %) и 320,6–604,6 г (6,1–1,6 %), сырого протеина – на 14,3 г (1,9 %) и 23,3–83,1 г (3,2–11,3%), сырого жира – на 4,1 г (2,9 %) и 10,0–16,9 г (7,0–11,8 %), сырой клетчатки – на 35,1 г (3,7%) и 72,0–128,1 г (7,6–13,6 %), БЭВ – на 70,2 г (2,1 %) и 215,3–376,5 г (6,3–11,1 %) соответственно.

Следовательно, на способность к перевариванию поступивших в организм питательных веществ определенное влияние оказал генотип.

Исследованиями установлено, что животные сравниваемых генотипов существенно отличаются и по коэффициенту переваримости основных питательных веществ рационов (табл. 4).

Таблица 4

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, % ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	65,89 ± 0,22	66,92 ± 0,17	68,14 ± 0,20	67,01 ± 0,14
Органическое вещество	68,68 ± 0,40	69,02 ± 0,34	70,18 ± 0,37	69,35 ± 0,27
Сырой протеин	63,21 ± 0,42	63,67 ± 0,42	66,08 ± 0,35	63,82 ± 0,38
Сырой жир	68,25 ± 0,89	68,95 ± 0,73	69,90 ± 0,58	69,47 ± 0,86
Сырая клетчатка	54,08 ± 0,49	54,83 ± 0,51	55,86 ± 0,63	55,38 ± 0,56
БЭВ	75,43 ± 0,77	75,97 ± 0,63	76,83 ± 0,54	76,14 ± 0,57

Помесные бычки лучше, чем чистопородные сверстники использовали питательные вещества, поступающие с кормом. Так, животные II–IV групп превосходили черно-пестрых особей по коэффициенту переваримости сухого вещества на 1,03–2,25 %, органического – на 0,34–1,50 %, сырого протеина – на 0,46–2,87 %, сырого жира – на 0,70–1,65 %, сырой клетчатки – на 0,75–1,78 % и безазотистых экстрактивных веществ – на 0,54–1,40 % соответственно.

Выводы и предложения производству. Более высокой способностью к перевариванию питательных веществ рационов обладает помесный молодняк. Анализ результатов проведенных исследований свидетельствует, что переваримость питательных веществ зависит не только от взаимодополняемости компонентов корма и оптимизации соотношения отдельных питательных веществ, но и от генотипа животных.

В связи с этим для увеличения производства мяса-говядины необходимо использовать двух-трехпородное скрещивание коров черно-пестрой породы.

Литература

1. Косилов В. И. Особенности роста и мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков / В. И. Косилов, Р. С. Юсупов, С. И. Мироненко // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 4. С. 4.
2. Косилов В. И. Эффективность использования промышленного скрещивания в мясном скотоводстве / В. И. Косилов, В. Н. Крылов, Д. А. Андриенко // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. 2013. № 1 (39). С. 87–90.
3. Масалимов И. А. Характеристика жировой ткани бычков бестужевской породы и ее помесей с породами салерс и обрак // Инновации, экобезопасность, техника и технологии в переработке сельскохозяйственной продукции : материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. Уфа, 2012. С. 90–93.
4. Мироненко С. И. Мясные качества бычков симментальской породы и ее двух-трехпородных помесей / С. И. Мироненко, В. И. Косилов // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. 2008. № 1 (17). С. 73–77.
5. Миронова И. В. Продуктивные качества бычков и кастратов черно-пестрой породы и ее помесей с породой салерс / И. В. Миронова, Д. Р. Гильманов // Известия Оренбургского гос. аграр. ун-та. 2013. № 4 (42). С. 107–110.
- Тагиров Х. Х. Переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при введении в рацион пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» / Х. Х. Тагиров, Ф. Ф. Ваганов, И. В. Миронова // Вестн. мясного скотоводства. 2012. Т. 3. № 77. С. 79–84.

А. С. Кривоногова,

кандидат биологических наук, доцент,

П. С. Кривоногов,

старший преподаватель кафедры хирургии и акушерства,

К. В. Моисеева,

аспирант

(Уральский государственный аграрный университет)

ОСОБЕННОСТИ БИОПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОБАК И КОШЕК С ПОМОЩЬЮ АССОЦИИРОВАННОЙ МИКРОБНОЙ КУЛЬТУРЫ

В настоящее время на каждого из жителей нашей планеты приходится в среднем около 1 т мусора в год. Эта смесь, состоящая в основном из разнообразного хлама, содержит металлы, стеклянные контейнеры, макулатуру, пластик, пищевые отходы, а также отходы жизнедеятельности мелких домашних животных, которые могут представлять угрозу биологической безопасности населенных пунктов и здоровью человека и животных. Глобальное загрязнение окружающей среды обуславливает необходимость изучения состояния популяционного здоровья животных и человека на экологически неблагоприятных территориях [1]. Проблема загрязнения городов фекалиями мелких домашних и бродячих животных очень актуальна, так как данное загрязнение вносит существенный вклад в ухудшение экологической обстановки населенных пунктов, представляет собой угрозу распространения паразитарных и инфекционных заболеваний, общих для человека и животных. Опасность данных отходов состоит в их повсеместном и постоянном образовании в огромных количествах, что приводит к ухудшению санитарно-эпидемиологического, экологического и эстетического состояния города [5].

Кроме того, в период активного таяния снега через ливневые сточные воды, загрязненные фекалиями мелких городских животных, биологические и химические поллютанты попадают в различные компоненты городского биогеоценоза, в том числе в почву, в поверхностные и грунтовые воды. Это, несомненно, представляет опасность для населения, так как в своем составе отходы жизнедеятельности мелких животных часто содержат токсичные компоненты в биологически опасных концентрациях, возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний [2]. Наибольшее количество бактерий из фекалий собак и кошек попадает в воздух именно зимой, а летом концентрация бактерий немного меньше. Это связано с активностью естественной почвенной микрофлоры [6]. Применение физико-химических методов ремедиации достигло своих пределов, и все большее значение приобретают способы биоремедиации как экологически безопасные и относительно недорогие [3]. В настоящее время основной целью обращения с отходами производства и потребления выступает предотвращение их вредного воздействия на здоровье человека, животных и окружающую природную среду. В данный момент микроорганизмы используются для утилизации отходов животноводства, для очистки сточных вод и выгребных ям [4]. Кроме того, микробная ферментация применяется для очистки почвы и вод от нефтяных загрязнений, для биоконверсии и переработки пластиковых отходов, сельскохозяйственных отходов, загрязненных антибиотика-

ми и лекарственными препаратами.

Цель нашего исследования – разработка биотехнологического способа утилизации отходов жизнедеятельности городских животных с использованием микроорганизмов. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: исследовать процесс биоконверсии отходов жизнедеятельности мелких городских животных (собак, кошек) с помощью композиций различных штаммов микроорганизмов.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в лаборатории вирусных инфекций Уральского научно-исследовательского ветеринарного института Российской академии сельскохозяйственных наук и на кафедре инфекционной и незаразной патологии Уральского государственного аграрного университета. В данной работе был использован материал от двух групп собак и двух групп кошек (опытные и контрольные), находящихся в Центре реабилитации животных УрГАУ. Животные опытных и контрольных групп находились на лечении по поводу инфекционных заболеваний, противопаразитарная терапия предварительно не проводилась, состояние животных варьировало от удовлетворительного до тяжелого. В качестве рабочих агентов были использованы различные штаммы почвенных микроорганизмов. Исследовались культуры на основе грибов, бактерий, актиномицет, бацилл с различной биохимической активностью. От микс-культур ожидали проявления следующих свойств: разложение органических остатков, расщепление целлюлозы, биоконверсия азота органических соединений, синтез биологически активных веществ, стимулирующих рост растений, подавление роста патогенной микрофлоры, разрушение вредных и токсичных компонентов в отходах либо перевод их в формы, не усваиваемые растениями.

Материал, взятый от животных опытных и контрольных групп, был исследован по ряду физических (вязкость, плотность, консистенция, температура замерзания), химических (содержание общего азота, органического углерода, соединений серы, железа, фосфора, реакция среды) и санитарно-гигиенических показателей (бактерии группы кишечной палочки, энтеробактерии, патогенные и условно-патогенные микроорганизмы: золотистый стафилококк, клостридии, бациллы, протей, сальмонеллы, а также цисты простейших).

Результаты исследований. Материал, взятый от животных опытных групп, подвергался обработке четырьмя различными микс-культурами с одинаковым сроком выдержки 14 дней в одинаковых условиях. В результате было установлено, что наибольшую активность проявляют те ассоциированные штаммы, в состав которых входят почвенные грибки и актиномицеты. В течение 14 дней брались пробы на посев, раз в 5 дней исследовались физические свойства и химический состав. Было установлено, что микс-культуры почвенных микроорганизмов проявляют химическую и антимикробную активность с первых суток внесения в субстрат. На вторые сутки изменялись органолептические и физические свойства субстрата – исчезал неприятный запах, консистенция становилась более мягкой, пористой, пластичность увеличивалась. Вторые и третьи сутки характеризовались наиболее сильным газообразованием, которое резко уменьшалось на 4–5-й день. На 2–4-е сутки микробиологическая картина субстрата уже претерпевала значительные изменения: в образцах, в которых перед началом опыта обнаруживалась патогенная и условно-патогенная микрофлора, со 2-х суток подавлялся ее рост, на 4-е сутки она не высевалась на типовых питательных средах. По истечении 14 дней отмечались следующие результаты: в обеих опытных группах (фекалии собак и кошек) был

полностью подавлен рост патогенной и условно-патогенной микрофлоры, а рост золотистого стафилококка, синегнойной палочки, клостридий и протей не выявлялся уже на 2–4-й день. В контрольных группах рост патогенных и условно-патогенных микроорганизмов отмечался на всех этапах исследования, включая заключительное – через 14 дней. Кроме того, в опытных образцах изменился химический состав: уменьшилось содержание азота мочевины, соединений серы. Содержание железа не изменилось. Количество соединений фосфора незначительно превысило таковое в образцах контрольной группы. Субстрат опытных групп стал более рыхлым, сыпучим, влажность его уменьшилась, по внешнему виду и консистенции напоминает перегной, используемый в качестве удобрений.

Выводы. В результате проведенного опыта установлено, что использование ассоциированных штаммов полезных почвенных микроорганизмов можно использовать для биоконверсии и обеззараживания фекалий мелких городских животных (собак и кошек), так как в течение двух недель из их отходов жизнедеятельности можно получить биологически безопасный субстрат, пригодный для использования в качестве удобрения. Учитывая актуальность проблемы загрязнения населенных пунктов экскрементами животных, особенно ценными свойствами изученных нами микробных микс-культур является не только способность быстро разлагать фекалии животных, но и способность подавлять рост патогенной и условно-патогенной микрофлоры уже в первые дни внесения в субстрат. Это свойство позволяет быстро переводить потенциально опасные фекалии городских собак и кошек в биологически безопасное, экологичное органическое удобрение, что может снизить распространение общих для человека и животных инфекционных заболеваний, передающихся алиментарным и контактным путем.

Литература

1. Донник И. М. Окружающая среда и здоровье животных / И. М. Донник, И. А. Шкуратова // Ветеринария Кубани. 2011. № 2.
2. Данилов-Данильян В. И. Экология охрана природы и экологическая безопасность. М., 1997.
3. Костина Л. В. Извлечение тяжелых металлов из техногенно загрязненных городских почв / Л. В. Костина, А. В. Тищенко, М. С. Куюкина, И. Б. Ившина // Аграр. вестн. Урала. 2014. № 11.
4. Boushy A. R. *Et al.* Biological Conversion of Poultry and Animal Waste to a Feedstuff for Poultry // World's Poultry Science Journal. 1985. Vol. 41. P. 133–145.
5. Albrecht A. Detection of Airborne Microbes in a Composting Facility by Cultivation Based and Cultivation – Independent Methods / A. Albrecht, R. Witzemberger, U. Bernzen, U. Jackel // Ann. Agric. Environ. Med. 2007. Vol. 14. P. 81–85.
6. Brodie E. L. Urban aerosols harbor diverse and dynamic bacterial populations / E. L. Brodie, T. Z. DeSantis, J. P. Moberg Parker, I. X. Zubietta, Y. M. Piceno, G. L. Anderson // Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 2007. Vol. 104. P. 299–304.

В. В. Круглов,
доктор юридических наук, профессор,
заведующий кафедрой земельного и экологического права
(Уральский государственный юридический университет)

ПРАВОВАЯ ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В настоящее время в Российской Федерации в условиях развивающейся рыночной экономики к числу важнейших проблем, требующих незамедлительного решения, относится повышение эффективности хозяйственной деятельности ее субъектами, а также необходимость обеспечения экологического развития сельскохозяйственных и промышленных регионов и РФ в целом. Для решения указанных неотложных проблем в рассматриваемой сфере у России имеются необходимые условия и возможности, однако и здесь далеко не все однозначно.

С одной стороны, наша страна и ее отдельные сельскохозяйственные и промышленные регионы обладают огромными природными территориями, сопоставимыми с некоторыми государствами мирового сообщества. При этом Российская Федерация имеет значительные запасы разнообразных минерально-сырьевых, энергетических, биологических и иных природных ресурсов. Многие из этих природных ресурсов еще не используются рационально и эффективно в процессе хозяйственной деятельности ее субъектами в сельскохозяйственных и промышленных регионах страны, а находятся на стадии освоения. Кроме того, РФ имеет природные территории, которые являются нетронутыми хозяйственной деятельностью сельскохозяйственных и промышленных предприятий и объектов. Они составляют до 60 % всей природной территории России, расположены преимущественно в районах Сибири, Крайнего Севера и Дальнего Востока и являются своего рода экологическими ресурсами всего человеческого общества, своеобразным резервом стабильности биосферы Земли и ее экологических систем для будущих поколений людей.

С другой стороны, экологическая ситуация в Российской Федерации характеризуется высоким уровнем антропогенного воздействия хозяйственной деятельности на природную среду и значительными экологическими последствиями прошлой деятельности производственных предприятий. Темпы загрязнения окружающей среды превышают темпы экономического развития регионов. Кроме того, высока доля теневой экономики, а также изношенность основных производственных фондов на производственных предприятиях. Усиленная эксплуатация природных ресурсов на территориях регионов страны в процессе хозяйственной деятельности предприятий приводит к нарушению процессов самоочищения природных ресурсов, естественных циклов воспроизводства и деградации экосистем, в конечном счете все это ведет к дестабилизации биосферы, влияет на продолжительность жизни и здоровье людей, дальнейшее развитие и повышение эффективности хозяйственной деятельности предприятий и экологическое состояние природных объектов. Так, в сельскохозяйственных регионах страны сохраняется тенденция к ухудшению состояния почв и земель. Интенсивно развиваются процессы, ведущие к потере плодородия сельскохозяйственных угодий и к выводу их из хозяйственно-

го оборота, что негативно влияет на продовольственную безопасность Российского государства и общества. При этом опустыниванием в той или иной мере охвачены 27 субъектов Российской Федерации на площади более 100 млн га.

Кроме того, в процессе хозяйственной деятельности значительное количество производственных отходов предприятий не вовлекаются во вторичный хозяйственный оборот, а направляются на размещение, хранение и захоронение. Особенно это характерно для таких регионов, как Московская, Кемеровская, Тюменская, Ярославская области. Таким образом, возрастает количество занимаемых ими земель, в том числе в сельском хозяйстве, которые не используются по основному целевому назначению для производства сельскохозяйственной продукции. При этом важно отметить также, что условия хранения и захоронения отходов производства в промышленности и сельском хозяйстве не соответствуют требованиям экологической безопасности и охраны окружающей среды.

Для своевременного решения существующих в промышленности и сельском хозяйстве экологических и тесно связанных с ними социально-экономических, демографических и иных проблем, а также в связи с необходимостью обеспечения экологической безопасности населения и природных территорий страны и ее регионов, функционирования всего природного комплекса, рационального использования природных ресурсов при модернизации экономики были разработаны Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Президентом РФ 30 апреля 2012 г.). В них определяются стратегическая цель, основные задачи государства в области охраны окружающей среды и экологической безопасности, а также принципы и механизмы их реализации, поскольку государство может выстраивать политику и осуществлять ее только посредством права [1].

К основным мероприятиям по обеспечению экологической безопасности относятся прежде всего:

а) дальнейшее социально-экономическое и экологическое развитие стран всего мирового сообщества, а также окружающей его биосферы;

б) формирование эффективной, конкурентоспособной и экологически ориентированной модели развития экономики, обеспечивающей наибольший эффект при недопущении появления новых источников загрязнения, а также существенное уменьшение негативного воздействия хозяйственной деятельности производственных предприятий и объектов в сельскохозяйственном и промышленном производстве на окружающую среду в целом, а также на ее отдельные природные объекты и их комплексы в отдельности;

в) реализация процессов модернизации и инновационного развития общественного производства для нужд проживающего в регионах населения, особенно в промышленности и сельском хозяйстве, а также его экологически ориентированного роста;

г) внедрение на базе единой технологической платформы существующего общественного производства экологически эффективных инновационных технологий сельскохозяйственных и промышленных предприятий и объектов как необходимого элемента и составной части экологического развития.

Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года применительно к хозяйственной деятельности реализуются в соответствии со следующими правовыми принципами:

а) соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду и на полу-

чение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека, научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях устойчивого развития и обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности;

б) охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности, приоритетность сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов в процессе хозяйственной деятельности предприятий и объектов;

в) ответственность федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих природных территориях в регионах страны, участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, а также граждан, общественных и иных некоммерческих объединений в решении задач в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической и продовольственной и иной безопасности, учет их мнения при принятии решений о планировании и осуществлении хозяйственной деятельности, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду;

г) презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной деятельности производственных предприятий, обязательность оценки намечаемого воздействия на окружающую среду при принятии решений о ее осуществлении, запрещение осуществления хозяйственной деятельности, если ее последствия непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды;

л) обеспечение соответствия хозяйственной деятельности установленным нормам и требованиям в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, а также ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации об охране окружающей среды, полное возмещение вреда, причиненного окружающей среде.

Стратегической целью государственной политики в области экологического развития является решение социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей, реализации права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности. Достижение стратегической цели государственной политики в области экологического развития обеспечивается решением следующих основных задач в процессе хозяйственной деятельности предприятий и объектов:

а) формирование эффективной системы управления в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, предусматривающей взаимодействие и координацию деятельности органов государственной власти, совершенствование системы государственного экологического мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера,

изменений климата, а также обеспечение эффективного участия граждан, общественных объединений, некоммерческих организаций и бизнес-сообщества в решении вопросов, связанных с охраной окружающей среды и обеспечением экологической безопасности;

б) совершенствование нормативно-правового обеспечения охраны окружающей среды и экологической безопасности;

в) обеспечение экологически ориентированного роста экономики и внедрения экологически эффективных инновационных технологий, а также обеспечение экологически безопасного обращения с промышленными и сельскохозяйственными отходами, сохранение природной среды, в том числе естественных экологических систем, объектов животного и растительного мира, предотвращение и снижение текущего негативного воздействия на окружающую среду, восстановление нарушенных естественных экологических систем;

г) развитие экономического регулирования и рыночных инструментов охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, научное и информационно-аналитическое обеспечение охраны окружающей среды и экологической безопасности в процессе хозяйственной деятельности предприятий, а также формирование экологической культуры, развитие экологического образования и воспитания.

Все это обуславливает необходимость усиления правового обеспечения охраны окружающей среды в процессе хозяйственной деятельности предприятий, которое включает применение системы эколого-правовых требований к хозяйственной деятельности на природных территориях и правовых мер по их реализации в данной области.

Во-первых, необходимо соблюдать общие и специальные эколого-правовые требования к хозяйственной деятельности. Общие требования должны соответствовать положениям Конституции РФ. Они сформулированы в общем виде и содержатся в отдельных нормах и положениях Федерального закона «Об охране окружающей среды» и головных законах природоресурсного и природоохранного законодательства РФ. Специальные эколого-правовые требования должны учитывать особенности охраны отдельных природных объектов и комплексов, а также специфику их рационального использования и охраны в хозяйственной деятельности предприятий. Кроме того, специальные эколого-правовые требования должны конкретизировать общие правовые требования применительно к видам хозяйственной деятельности предприятий, в частности, в промышленном производстве, сельском хозяйстве, строительстве, транспорте и др., а также к стадиям хозяйственной деятельности (например, при размещении, проектировании, строительстве и реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации и выводе из эксплуатации производственных предприятий и отдельных объектов).

Во-вторых, должны соблюдаться правовые требования по охране предприятиями смежных природных объектов в процессе осуществления хозяйственной деятельности (например, по охране земель сельскохозяйственного назначения и иных земель, недр, лесов и водных ресурсов, недопущению их загрязнения, засорения и истощения). В головных законах природоресурсного законодательства охрана смежных объектов природы должна быть закреплена в качестве одной из главных обязанностей субъектов хозяйственной деятельности и важнейшего условия ее осуществления, а также гарантии охраны и рационального использования природных ресурсов и окружающей среды в целом.

Оценивая в целом закрепленные в экологическом законодательстве правовые требования в хозяйственной деятельности и природопользовании, необходимо отметить их недостаточность как по содержанию, так и по уровню правовой регламентации. К сожалению, в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» нет статьи, где бы содержались экологические требования в области природопользования. Это сказывается негативным образом на экологизации природоресурсного законодательства и хозяйственной деятельности предприятий. Поэтому необходимо внести в закон дополнения, в частности предусмотреть статью об общих экологических требованиях при пользовании предприятиями природными ресурсами в хозяйственной деятельности в регионах страны. Соответственно в головных законах природоресурсного законодательства следует конкретизировать эти требования с учетом специфики отдельных природных объектов. Кроме того, следует усилить водоохранные требования к хозяйственной деятельности и правовые меры по их реализации.

В правовом обеспечении охраны окружающей среды в процессе хозяйственной деятельности предприятий наряду с применением эколого-правовых требований большое значение принадлежит применению правовых мер по реализации эколого-правовых требований в хозяйственной деятельности. Речь идет о расширении применения следующих правовых мер: организационно-надзорных и контрольных, экономико-правовых и идеологических, а также мер юридической ответственности за нарушения экологического законодательства. Все эти правовые меры тесно взаимосвязаны между собой и являются гарантией осуществления права граждан на благоприятную окружающую среду и других их конституционных прав и обязанностей в области природопользования и охраны окружающей среды.

Следует отметить, что меры экономического характера в этой области нуждаются в подкреплении их организационно-надзорными и контрольными мерами и правовыми мерами юридической ответственности за нарушение экологического законодательства в хозяйственной деятельности. В свою очередь организационные, надзорные и контрольные, а также экономические меры будут применяться успешно лишь при необходимой работе разъяснительного и воспитательного характера проживающего населения, а также наличии определенного уровня экологического сознания и экологической культуры работников государственных органов, органов местного самоуправления и промышленных предприятий в рассматриваемой сфере.

Таким образом, в экологическом законодательстве следует расширить меры экономического механизма о планировании и стимулировании природоохранной деятельности предприятий, платности за пользование природными ресурсами и за их загрязнение, а также усилить роль экологической экспертизы, сертификации, лицензирования, ОВОС, водного надзора и контроля, применение мер идеологического характера за экологические правонарушения. Необходимо также усилить роль и значение юридической ответственности за нарушения экологического законодательства в хозяйственной сфере.

Литература

Яковлев В. Ф. Правовое государство. М., 2012.

Ю. Г. Кузнецов,

кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник,

А. Е. Мищенко,

кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник

(Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства)

ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР ЗЕРНОТРАВЯНОГО СЕВООБОРОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Важнейшим средством обеспечения устойчивости сельскохозяйственных земель и сохранения плодородия почвы, стабильности растениеводства могут стать многолетние травы, которые должны занимать в 2–2,5 раза большие площади в структуре посевных площадей и севооборотов (не менее 25–30 %) (Косолапов и др., 2011; Шпаков, Бычков, 2010) [1, 2]. Оптимизация системы севооборотов позволит обеспечивать бездефицитный баланс гумуса, препятствовать ухудшению фитосанитарного состояния посевов. Для этого необходимо оптимальное соотношение однолетних культур и многолетних трав [3]. Особенно это актуально для жестких условий Ростовской области, имеющей шесть почвенно-климатических зон, где выбор адаптивных многолетних трав (люцерна, кострец, житняк) и однолетних (суданская трава, кукуруза) кормовых культур ограничен. Большое значение для повышения продуктивности культур имеют структура севооборота и способы основной обработки почвы. **Цель** данной работы – установление влияния способов основной обработки почвы на продуктивность и определение биоэнергоэффективности культур зернотравяного севооборота в различных зонах Ростовской области.

Место проведения, объекты исследования. Первый опытный участок находится в восточной зоне Ростовской области. Особенностью климата является резкая континентальность с частыми суховеями летом и большими морозами зимой в период бесснежья, морозы в отдельные годы достигают –37–40 °С. Лето сухое и жаркое с максимальной температурой +38... +40 °С. Средняя месячная температура июля +23 ... +24 °С. В засушливые годы весной и летом часто не идут дожди в течение длительного периода. Безморозный период составляет 175–180 дней). За это время осадков выпадает до 180–235 мм, а за год – 341–417 мм. Среднегодовая температура воздуха 8,2–9,4 °С (Агроклиматические ресурсы, 1972) [4].

При среднемноголетних значениях ГТК теплого периода 0,77 значения по годам, 2012 и 2013 гг., были еще более жесткими – 0,67 и 0,62 соответственно. Почвенный покров представлен средне- и тяжелосуглинистыми каштановыми почвами в комплексе со средними и глубокими солонцами. Содержание гумуса в пахотном слое 2,7–3,2 %, валового азота – 0,21, подвижного фосфора – 33,6, обменного калия – 321,4 мг/кг. Реакция почвенного раствора слабощелочная, pH – 7,5–7,8 (Полуэктов, Цвильев, 2008) [5].

Второй опытный участок расположен в приазовской зоне области. Климат сохраняет основные особенности, но среднемноголетнее количество осадков выше

на треть, за весеннее-летний период выпадает 260–300 мм. Почвы представлены черноземом обыкновенным, тяжелосуглинистым на лессовидом суглинке, среднеэродированным. Содержание общего азота в слое 0–30 см – 0,14–0,16 %, подвижных фосфатов – 15,7–18,2 мг/кг, обменного калия 282–337 мг/кг почвы.

Исследования в восточной зоне проводились на кормовых культурах, входящих в состав семипольного зернотравяного севооборота «А»: 1) горох; 2) озимая пшеница; 3) горчица + многолетние травы; 4) многолетние травы 2-го года жизни; 5) многолетние травы 3-го года жизни; 6) озимое тритикале; 7) суданская трава. Уровень питания – $N_{21}P_{36} + 0,9$ т/га соломы.

Исследования в приазовской зоне проводились на кормовых культурах, входящих в состав пятипольного зернотравяного севооборота «Б»: 1) кукуруза на силос; 2) озимая пшеница; 3) ячмень; 4) многолетние травы; 5) многолетние травы. Повторность опыта трехкратная. Размеры делянок по всем вариантам и повторностям опыта – $60 \times 40\text{ м}^2$ и $23 \times 30\text{ м}^2$, на опыт наложены 3 варианта обработки почвы: 1 – отвальная (ПН-5-35); 2 – безотвальная (ПЧ-2,5); 3 – поверхностная (дискатор БДМ 3×4). Уровень питания для севооборота – $N_{21}P_{36} + 0,9$ т/га соломы.

На опытных участках применялась агротехника возделывания сельскохозяйственных культур, рекомендуемая в зоне. Сорты культур – районированные, сроки сева и уборки, норма высева – оптимальные, всхожесть семян – соответствующая показателям I класса посевных стандартов. Системой защиты растений предусмотрено максимальное использование агротехнических приемов, химические средства – факультативно.

Методика исследования. Учет урожая зерновых проводился прямым комбайнированием (Сампо-500) с последующим взвешиванием. Учет урожая кукурузы на силос, урожая многолетних трав, горчицы и суданской травы на зеленый корм и сено – укосным методом вручную (Методические указания..., 1983) [6], математическая обработка данных – методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1979) [7]. Расчет энергозатрат производился на основе технологических карт, отражающих весь комплекс работ по данной культуре и состав применяемой техники и агрегатов, материально-технических средств и труда. Биоэнергетическая оценка культур севооборота, их энергоэффективность определена как отношение энергии, накопленной в урожае, к затратам совокупной энергии (Удалов и др., 2008) [8].

Результаты исследований. Культуры зернотравяного севооборота можно условно разделить на две группы: испытывающие действие основных обработок (горчица, суданская трава, ячмень, кукуруза) и испытывающие их последствие (многолетние травы).

Горчица, покровная культура для многолетней травосмеси, не проявила выраженной отзывчивости на способ обработки, обеспечив урожайность на уровне 30,2 – 32,5 ц/га, при этом наибольшее значение получено при поверхностной обработке.

Многолетние травы 2-го года жизни слабо реагировали на последствие основной обработки. Лучшая урожайность (4,03 т/га) получена при последствии поверхностной обработки, менее эффективна, на 6 %, была безотвальная вспашка, а минимальная урожайность получена по отвальной вспашке и была на 19 % ниже.

Многолетние травы 3-го года жизни при более высокой урожайности, чем у трав 2-го года жизни, показали большую реакцию на последствие основной обработки, наибольшая урожайность (4,48 т/га) также получена на фоне поверхностной обработки, при других способах обработки результаты были достаточно близкими и ниже на 21–25 % (табл. 1).

Наиболее эффективной культурой севооборота показала себя суданская трава. По урожайности она превзошла не только каждую из кормовых культур севооборота, но и все культуры в совокупности. Наивысшая урожайность сена суданской травы (17,08 т/га) получена при отвальной обработке. При безотвальной и поверхностной обработке снижение продуктивности культуры было на 18 % или 33 %.

Таким образом, анализ продуктивности кормовых культур зернотравяного севооборота в зависимости от вида основной обработки почвы показал, что в засушливой восточной зоне области для суданской травы наиболее эффективной для получения наибольшего урожая является отвальная вспашка, а наименее – поверхностная обработка почвы. Для горчицы и многолетних трав – картина диаметрально противоположная: отвальная вспашка наименее эффективна, а при поверхностной обработке получены лучшие результаты.

Таблица 1
Продуктивность и биоэнергоэффективность кормовых культур севооборота «А»

Культура	Способ обработки	Урожайность, т/га			Затраты совокуп. энергии, Гдж/га	Энергия, накопл. в урожае, Гдж/га	Коэфф. энергет. эффективности, Е
		2012 г.	2013 г.	Средняя			
Горчица, (сухая масса)	О	2,79	3,11	2,95	6,99	297,79	42,97
	Б	2,73	3,32	3,02	5,93	246,60	41,58
	П	2,10	4,04	3,07	5,33	202,64	38,01
	<i>HCP₀₅</i>	0,16	0,25	–	–	–	–
Мн/летние травы 2 г. ж. (сено)	О	3,97	2,59	3,28	7,63	55,84	7,31
	Б	3,97	3,64	3,81	7,62	57,17	7,50
	П	4,20	3,86	4,03	7,02	58,12	8,27
	<i>HCP₀₅</i>	0,40	0,59	–	–	–	–
Мн/летние травы 3 г. ж. (сено)	О	3,50	3,30	3,40	4,63	61,86	13,36
	Б	3,50	3,59	3,54	4,63	71,86	15,52
	П	3,50	5,46	4,48	4,63	76,01	16,41
	<i>HCP₀₅</i>	0,31	0,55	–	–	–	–
Суданка (сено)	О	11,73	22,43	17,08	4,63	64,12	13,84
	Б	10,16	17,88	14,02	4,63	66,76	14,41
	П	9,20	13,83	11,52	4,63	84,42	18,24
	<i>HCP₀₅</i>	0,39	0,77	–	–	–	–

В настоящее время для объективной оценки технологии выращивания культур, кроме оценки продуктивности, используется и энергетический способ. Биоэнергетическая оценка выращивания кормовых культур в севообороте «А» показала, что большинство изучаемых культур имеет близкий характер изменения урожайности и энергии, накопленной в урожае в зависимости от основной обработки каштановой почвы. При этом четко просматривается зависимость по затратам: максимальные – при отвальной или безотвальной вспашке, минимальные – при поверхностной обработке. Показатели энергии, накопленной в урожае, изменялись соответственно культурам и способам обработки почвы. Так, в севообороте больше всего энергии накопилось в урожае суданской травы: 202,64–297,79 Гдж/га, уровень накопления энергии в урожае горчицы и многолетних трав значительно ниже, 55,84–61,86–84,49 Гдж/га, однако тоже достаточно высок. При относительно высоких и разных затратах совокупной энергии эти культуры обеспечили высокую (8,27–18,24–42,97)

энергетическую эффективность. Что касается способа обработки, то одинаково эффективного способа для культур севооборота не выявлено: для горчицы и многолетних трав наиболее эффективной оказалась поверхностная обработка. У суданки наибольший показатель энергоэффективности получен при отвальной вспашке.

В условиях приазовской зоны наиболее урожайной культурой севооборота «Б» оказалась кукуруза (10,02–11,03 т/га), превысив в 2–4 раза показатели многолетних трав и ячменя, при этом наиболее эффективным способом обработки также была отвальная вспашка. Снижение продуктивности по безотвальной и поверхностной обработкам составило соответственно 1,8 и 10 %. У остальных культур наблюдалась аналогичная картина, однако уменьшение урожайности при неотвальных обработках было меньшим (до 7,6 %) (табл. 2).

Больше всего энергии накоплено в урожае многолетних трав – 98,8–106,2 Гдж/га, на 40 % меньше накоплено кукурузой, на 64 % – ячменем.

Таблица 2

Продуктивность и биоэнергоэффективность кормовых культур севооборота «Б»

Культура	Способ обработки	Урожайность, т/га			Затраты совокуп. энергии, Гдж/га	Энергия, накопл. в урожае, Гдж/га	Коэфф. энергет. эффективности, Е
		2013 г.	2014 г.	Средняя			
Кукуруза на силос	О	10,03	12,23	11,13	18,00	63,23	3,51
	Б	9,97	11,90	10,94	16,66	62,13	3,72
	П	9,00	11,05	10,02	15,96	56,91	3,56
	<i>HCP₀₅</i>	0,41		–	–	–	–
Яровой ячмень	О	1,64	3,40	2,52	13,66	38,07	2,78
	Б	1,51	3,27	2,39	13,25	36,11	2,72
	П	1,40	3,26	2,33	13,10	35,20	2,68
	<i>HCP₀₅</i>	0,04		–	–	–	–
Мн. травы 2 г. ж. (сено)	О	6,12	6,78	6,45	2,25	106,16	47,18
	Б	5,94	6,73	6,33	2,26	104,19	46,10
	П	5,63	6,38	6,00	2,22	98,76	44,49
	<i>HCP₀₅</i>	0,14		–	–	–	–
Мн. травы 3 г. ж. (сено)	О	6,07	6,62	6,35	2,25	104,52	46,45
	Б	5,91	6,42	6,17	2,26	101,55	44,93
	П	5,70	6,29	6,00	2,22	98,76	44,48
	<i>HCP₀₅</i>	0,14	–	–	–	–	–

Исходя из минимальных совокупных затрат энергии у многолетних трав и высоких – у однолетних культур наиболее эффективной культурой севооборота стали многолетние травы, коэффициент энергоэффективности (Е) которых в 12,8 – 17,0 раз выше, чем у кукурузы и ячменя соответственно. Для большинства культур севооборота «Б» наиболее эффективным способом основной обработки почвы стала отвальная вспашка, для кукурузы – безотвальная.

Сравнение биоэнергетической эффективности способов основной обработки почвы в севообороте показало ее достаточно высокий уровень – 19,40–19,95 в севообороте «А» и 8,62–8,83 в севообороте «Б», т. е. затраты совокупной энергии многократно покрываются энергией урожая (табл. 3).

Таблица 3

Биоэнергетическая эффективность зерноотраважных севооборотов
в зависимости от способа основной обработки почвы и зоны использования, 2012–2013 гг.

Способ основной обработки почвы	Энергия, накопленная в урожае, Гдж/га	Затраты совокупной энергии, Гдж/га	Энергетическая эффективность, Е
Севооборот «А» – восточная зона, каштановые почвы			
Отвальная	119,92	6,01	19,95
Безотвальная	110,59	5,70	19,40
Поверхностная	105,29	5,40	19,49
Севооборот «Б» – приазовская зона, черноземы обыкновенные			
Отвальная	77,99	9,04	8,62
Безотвальная	75,99	8,60	8,83
Поверхностная	72,40	8,37	8,64

Более высокие показатели севооборота «А» обусловлены более высоким насыщением адаптивными к условиям сухой степи урожайными культурами, в первую очередь суданской травой, многолетними травами, горчицей.

Выводы. Для однолетних кормовых культур (горчица, суданская трава) наиболее эффективной для получения наибольшего урожая является отвальная вспашка, а наименее – поверхностная обработка почвы. Для многолетних трав – картина диаметрально противоположная: отвальная вспашка наименее эффективна, а при поверхностной обработке получены лучшие результаты.

Энергетическая эффективность изучавшихся культур по мере снижения затрат совокупной энергии увеличивается. Самые высокие ее показатели наблюдались в зерноотраважных севооборотах у большинства культур при минимальной обработке.

В условиях сухой степи зерноотраважный севооборот, насыщенный адаптивными высокопродуктивными культурами, имеет преимущество по биоэнергетической эффективности.

Литература

1. Косолапов В. М. Лугопастбищные экосистемы в биосфере и сельском хозяйстве России / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Л. С. Трофимова, Е. П. Яковлева // Кормопроизводство. 2011. № 3. С.16–19.
2. Шпаков А. С. Полевое кормопроизводство: состояние и задачи научного обеспечения / А. С. Шпаков, Г. Н. Бычков // Кормопроизводство. 2010. № 10. С. 3–8.
3. Справочник по кормопроизводству / под ред. В. М. Косолапова, И. А. Трофимова. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Россельхозакадемия, 2011. 700 с.
4. Агроклиматические ресурсы Ростовской области. Л. : Гидрометеиздат, 1972. 250 с.
5. Полуэктов Е. В. Почвенно-земельные ресурсы Ростовской области: моногр. / Е. В. Полуэктов, Е. М. Цвылев. Новочеркасск : УПЦ «НАБЛА» ЮРГТУ (НПИ), 2008. 355 с.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М. : ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, 1983. 198 с.

7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 4-е изд., перераб. и доп. М. : Колос, 1979. 416 с.

8. Основы биоэнергетической оценки производства продукции растениеводства : учеб. пособие / А. В. Удалов, А. П. Авдеенко, А. М. Струк и др. Персиановский : Донской ГАУ, 2008. 103 с.

УДК 633.32:631.584.582

А. А. Кулева,

кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры агрохимии, земледелия и агроэкологии,

Г. Н. Кулева,

кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры агрохимии, земледелия и агроэкологии

(Уральский государственный аграрный университет)

БИОЛОГИЗАЦИЯ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Приоритетным направлением эффективного использования биологических факторов является совершенствование травосеяния на полевых землях. Стратегическим направлением полевого травосеяния должно стать расширение полноценных посевов бобовых трав и доведение их в структуре травосеяния до 60–62 % на ближайшую перспективу и 72–75 % на более отдаленную, вместо 20 % [1].

Наибольшее распространение среди бобовых трав на Среднем Урале получил клевер луговой [2]. Для формирования посевов клевера лугового при интенсивном использовании биологических ресурсов местности и пашни разработаны новые предшественники с использованием промежуточной озимой ржи в комплексе с поукосными и подсеваемыми культурами в условиях Среднего Урала.

В Свердловской области возможный период роста растений составляет 160–170 дней (с 17–25 апреля по 5–15 октября). Продолжительность периода с температурой свыше 5 °С составляет 162 дня, с температурой свыше 10 °С – 119 дней. Сумма положительных температур за пятиградусный период составляет 2123°, а за десятиградусный – 1800°. В Уральском регионе с учетом агроклиматических условий возможно возделывание озимых промежуточных культур, а также поукосных и подсеваемых культур [3].

Для поукосных посевов сельскохозяйственных культур значение ГТК: оптимальные – 1,4–1,6 и выше; удовлетворительные – 1,0–1,4; плохие – менее 1,0 [4].

В годы наших исследований ГТК в период произрастания промежуточных культур составляло: после уборки озимой ржи – 1,3–1,4, после уборки однолетних трав – 1,4–1,6, при средних многолетних значениях 1,45 и 1,5 соответственно.

На формирование урожая зеленой массы клевера лугового оказывают влияние сроки его посева, технология возделывания предшественника, способы посева: беспокровно или под покров ячменя и однолетних трав.

Сроки посева клевера определяются температурой и влажностью в период прорастания семян и развития всходов, а также особенностями покровной культуры.

В начале июня и в первой декаде июля в нашем регионе обычно наблюдается умеренно теплая погода и выпадение осадков, что создает благоприятные условия для развития клевера. Устойчивыми при перезимовке являются растения клевера, которые уходят в зиму в фазе розетки. В наших исследованиях в пятом (озимая рожь, поукосно однолетние травы с подсевом клевера) и третьем (озимая рожь, подсевные культуры, подсев клевера после уборки озимой ржи) вариантах в фазе розетки перед уходом в зиму было 92,8–90,4 % растений клевера, а на втором (озимая рожь, подсевные культуры, поукосно клевер), четвертом (озимая рожь, подсевные культуры, подсев клевера после уборки подсевных культур) вариантах только 76,2–68,7 %.

Таблица 1

Фазы развития клевера лугового в полевом опыте

Варианты	Посев	Всходы	Уборка покровной культуры
1. Ячмень с подсевом клевера	I декада мая	I декада мая	I декада августа
2. Озимая рожь, подсевные культуры, поукосно посев клевера	I декада июля	II декада июля	–
3. Озимая рожь, подсевные культуры, подсев клевера после уборки озимой ржи	I декада июня	II декада июня	II декада июля
4. Озимая рожь, подсевные культуры, подсев клевера после уборки подсевных культур	I декада июля	II декада июля	–
5. Озимая рожь, поукосно однолетние травы с подсевом клевера	I декада июня	II декада июня	II декада июля

Для нормального развития клевера в год посева большое значение имеет время уборки покровной культур – чем раньше убрана покровная культура, тем лучше развивается клевер в год посева и в первый год пользования.

В наших исследованиях в пятом (озимая рожь, поукосно однолетние травы с подсевом клевера) варианте клевер находился под покровом однолетних трав 39–34 дня. На контроле (ячмень с подсевом клевера) растения клевера после всходов были под покровом ячменя 90–87 дней. На третьем (озимая рожь, подсевные культуры, подсев клевера после уборки озимой ржи) варианте появившиеся всходы клевера были под покровом подсевных культур, находящихся уже в фазе кущения в течение 41–35 дней.

Таблица 2

Продуктивность предшественников и клевера лугового (в среднем за три года)

Варианты	Предшественники, ц к. е./га	Клевер I года пользования, т/га зеленой массы	Клевер II года пользования, т/га зеленой массы
1	25,1	34,8	21,9
2	51,1	31,4	25,1
3	54,1	38,7	27,4
4	51,0	36,4	24,4
5	59,3	42,7	28,6

В среднем за три года наибольшая урожайность зеленой массы клевера лугового первого года пользования получена на пятом (озимая рожь, поукосно однолет-

ние травы с подсевом клевера) варианте, затем, по убывающей, на третьем (озимая рожь, подсевные культуры, подсев клевера после уборки озимой ржи) варианте и на контроле (ячмень с подсевом клевера).

Таким образом, наиболее продуктивным по формированию урожая клевера первого года пользования за все три года наблюдений был пятый и третий варианты.

Ко второму году пользования урожайность клевера лугового снизилась. По усредненным трехлетним данным на изучаемых вариантах урожайность клевера второго года пользования выше по сравнению с контролем на 2,5–6,7 т/га или 5,6–28,8 %. Однако наивысший урожай (27,4–28,6 т/га зеленой массы) получен на третьем и пятом вариантах.

Урожайность предшественников клевера лугового, выраженная в кормовых единицах, показывает, что самая низкая продуктивность получена на первом варианте: один урожай ячменя. В среднем за три года продуктивность новых предшественников больше сравнительно с контрольным вариантом на 23,2–34,2 ц к. е./га, или на 92,4–136,2 %.

При использовании в качестве предшественников клевера озимой ржи на зеленую массу и подсевных однолетних трав, продуктивность повысилась в 2,8 раза (второй, третий, четвертый варианты). Наибольшая продуктивность получена в пятом варианте, где однолетние травы посеяны поукосно после уборки озимой ржи на зеленую массу. На всех изучаемых вариантах предшественников продуктивность их во все годы исследований была достоверно выше, чем на контроле.

Климат и погода являются объективной особенностью каждой природно-климатической зоны. Климатические условия Свердловской области благоприятны для произрастания промежуточных культур (озимая рожь в комплексе с подсевными или поукосными однолетними культурами), и это позволяет рекомендовать их в качестве предшественников клевера лугового.

Литература

1. Новоселов Ю. К. Состояние и пути увеличения производства кормов и повышения их качества в полевом кормопроизводстве // Адаптивное кормопроизводство. М. : Росинформагротех, 2002. С. 105–110.
2. Система ведения сельского хозяйства Свердловской области. Екатеринбург, 2000. 499 с.
3. Трушин В. Ф. Агротехника получения продукции с промежуточных культур в условиях Среднего Урала // Сб. науч. тр. Свердл. с.-х. ин-та. 1971. Т. 23. С. 119–121.
4. Лошаков В. Г. Промежуточные культуры в севооборотах Нечерноземной зоны. М. : Россельхозиздат, 1980. 133 с.

Е. С. Куликова,
кандидат экономических наук, доцент
(Уральский государственный аграрный университет),
А. В. Шеламов,
студент 3-го курса
(Институт международных связей)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МАРКЕТИНГ

За последние несколько лет производство экологически чистой продукции стало отдельной коммерческой отраслью, а также считается в развитых странах важным фактором экономики и политики. По подсчетам экспертов, объем мирового рынка органической продукции в 2010 г. превысил 65 млрд дол., а к 2020 г. объем мирового рынка вырастет в 3–3,5 раза и составит 200–250 млрд дол., из них 300–400 млрд руб. Средний темп роста рынка – 10–15 % в год. В настоящее время крупнейшими производителями экологической продукции являются Австралия и Европейский союз.

Прежде всего, экологический продукт – это использование экологически чистых материалов, а также экологические способы производства. Основное место занимает сельское хозяйство либо аграрное производство.

В России необходимо создавать условия для развития рынка экологически чистой продукции, которая будет сертифицирована по международным стандартам и качествам. Экологические технологии – это гарантия стабильности производства и рынка для производителя, сертификация – гарантия качества и безопасности продуктов для покупателя. Россия имеет огромный потенциал для производства экологической продукции: большие территории, благоприятные климатические условия.

В мире 10 % людей употребляет экологическую продукцию. В РФ эта доля гораздо меньше, но если государство будет стимулировать производителей выращивать экологически чистые продукты, то со временем в стране их будет появляться все. Российские производители пытаются подготовить российского потребителя к необходимости выбора натуральных экологических чистых и безопасных продуктов.

Экологический продукт – это отличный от обычных продуктов способ производства, более высокое качество, а также более высокая цена. Обычно стоимость таких продуктов от 20 до 40 % выше по сравнению с аналогичными продуктами. Цена объясняется тем, что производство этих продуктов связано с дополнительными затратами, необходимостью сертификации, дополнительными человеческими затратами. Процедура сертификации длительная, сложная и недешевая. Чаще всего экологически чистые продукты производят небольшие производители, это означает, что расходы падают на небольшой объем продукции. Так как большинство экологических продуктов имеют более короткий срок годности, это увеличивает затраты на хранение. Расходы экологического фермера зависят еще и от того, насколько «убитой» агрохимией была земля до перехода на экологию и сколько времени и усилий требуется для восстановления естественного микробиологического баланса земли.

Западноевропейские экологические производители утверждают, что стоимость

могла быть еще выше, если бы они не получали дотации и льготы от государства, поэтому экологическую продукцию может позволить себе не каждый покупатель. Исходя из этого, существует много препятствий по продвижению таких видов продукции. Недостаточно просто информирования потребителей о выходе данного товара на рынок, так как серьезным фактором, сдерживающим спрос, является высокая ценовая премия. Ко всему этому прибавляется еще один значимый фактор – многие потребители не знают, чем отличаются полезные для здоровья товары от товаров, изготовленных экологически и социально ответственным образом.

Кроме того, по результатам проведенных исследований ведущих специалистов, покупатели не уверены в высоком качестве (потребительских свойствах) экологической продукции. В данном случае необходимо оказывать более тонкое влияние на потребителей посредством маркетинговых коммуникаций и снижать тем самым порог потребительской неуверенности. Предлагается это сделать на следующей основе:

- 1) использовать выделенные потребительские ценности при создании коммуникационных сообщений и выборе канала коммуникации;
- 2) исследовать сенсорные реакции потребителей, применять их при разработке комплекса маркетинговых коммуникаций;
- 3) изучать имеющиеся знания потребителей о товаре, разрабатывать обучающие программы.

Необходимо принимать во внимание и возможную двойственную роль маркетинговых коммуникаций. Действительно, с одной стороны, экологическая реклама – это вид социальной рекламы, с другой стороны, реклама экологически ориентированных товаров должна подчеркнуть экологические преимущества фирмы, ее продуктов или услуг. В любом случае каналы коммуникации должны соответствовать нескольким условиям:

- 1) максимально охватывать разные целевые аудитории, быть экологически приемлемыми;
- 2) по возможности выполнять определенную социальную функцию.

Таким образом, целью коммуникационной политики является не только совершеншение покупки экологического товара и формирование высокой степени привлечения к экологическим продуктам компании. Очень важно акцентировать внимание на социальном развитии экологической культуры целевой аудитории и максимизировать влияние экологической информации на потребителя за счет взаимодействия с контактными аудиториями внешней маркетинговой среды.

Литература

1. Креативный маркетинг: сегодня и послезавтра : сб. науч. работ. Омск, 2013.
2. URL : http://sibac.info/files/2011_03_01_Reklama/Kozlova.pdf.
3. URL : <http://www.rg.ru/2013/10/08/apk.html>.

У. И. Кундрюкова,

кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры анатомии и физиологии,

Л. И. Дроздова,

доктор ветеринарных наук, профессор,
заведующая кафедрой анатомии и физиологии

(Уральский государственный аграрный университет)

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН НА 37-е СУТКИ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРОБИОТИКА

В современном мире важнейшей проблемой выступает производство и обеспечение населения высококачественным и экологически безопасным продовольственным сырьем. Одно из ведущих мест в данном вопросе занимает промышленное птицеводство, которое является наиболее динамично развивающейся отраслью АПК, обеспечивающей производство диетических продуктов питания.

Физиологическое состояние сельскохозяйственной птицы и ее продуктивность во многом зависят от кормления ее качественными и полнорационными комбикормами [3].

Увеличение производства мяса птицы возможно благодаря совершенствованию рецептур полнорационных комбикормов, введению в рационы биологически активных добавок. Следует отметить, что в последние годы в рационе сельскохозяйственных животных и птицы с успехом стали применять пробиотические вещества [2], способствующие активизации деятельности желудочно-кишечного тракта, коррекции кишечной микрофлоры при микотоксикозах и нормализации обменных процессов в организме, в результате чего повышается продуктивность животных, увеличивается сохранность поголовья и эффективность производства животноводческой продукции в целом [2]. Эффективность применения пробиотиков доказана в работах А. Чекмарева (2005), Н. Пышманцевой (2007), А. С. Фирсова (2008) и других авторов.

В связи с этим **целью** наших научных исследований стало изучение воздействия пробиотика «Моноспорин» на морфологическое строение и формирование мышечного волокна цыплят-бройлеров на 37-е сутки.

Опыт проведен на базе вивария Уральского научно-исследовательского ветеринарного института в 2014 г.

В работе были исследованы бедренные и грудные мышцы от цыплят-бройлеров, разделенных на две группы. Первая группа служила контролем, вторая группа цыплят-бройлеров получала пробиотик «Моноспорин» по следующей схеме: пробиотик на основе *Bacillus subtilis* цыплятам-бройлерам выпаивали в дозе 0,03 мл на одну голову в день в возрасте 14–24 суток. Цыплята-бройлеры контрольной группы добавок не получали. Условия кормления и содержания цыплят-бройлеров были одинаковыми и соответствовали нормам. Содержание цыплят-бройлеров напольное на глубокой несменной подстилке. Убой был проведен в 37-дневном возрасте.

Материалом для морфологического исследования служили кусочки бедренных и грудных мышц клинически здоровых цыплят-бройлеров кросса «Кобб» 37 су-

ток. Кусочки мышц фиксировали в 10%-м растворе нейтрального формалина. Для исследования микроструктуры готовили продольные и поперечные парафиновые срезы толщиной 5–6 мкм по общепринятым методикам на санном микротоме с последующим дифференциальным окрашиванием гематоксилином и эозином по рецептуре Майера, дополнительно препараты окрашивали по методике Ван Гизона для гистохимического изучения структуры соединительной ткани.

При морфологическом исследовании бедренных и грудных мышц цыплят-бройлеров контрольной группы выявлено, что структура мышечной ткани не изменена. В поперечном сечении хорошо просматриваются пучки мышечных волокон, разделенные тонкими тяжами соединительной ткани. Кровеносные сосуды умеренно наполнены эритроцитами. Хорошо просматриваются саркоплазма, сарколема и поперечно-полосатая исчерченность мышечной ткани, обусловленная наличием строго ориентированных миофибрилл. Периваскулярно в саркоплазме мышечного волокна видны жировые включения (рис. 1). Наряду со зрелыми мышечными клетками видны молодые незрелые мышечные клетки и волокна, которые окрашиваются в бледно-розовый цвет по сравнению с остальной мускулатурой и еще не сформировавшейся поперечно-полосатой исчерченностью. Такие мышечные волокна чаще всего одиночные, но имеют место скопления этих мышечных волокон (рис. 2).

Увеличение мышечной массы идет не только за счет гипертрофии в связи с физиологической регенерацией мышечной ткани, но и за счет гиперплазии.

При сравнительной оценке бедренных и грудных мышц в бедренных обнаруживаются более обширные прослойки соединительной ткани, содержащие жировые отложения, особенно в местах расположения крупных кровеносных сосудов (рис. 3).

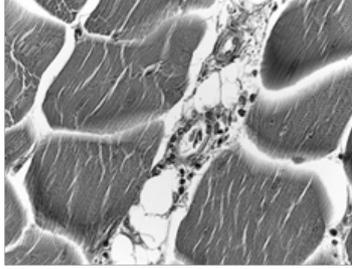
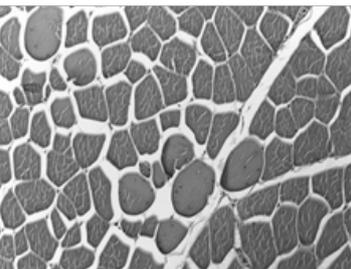
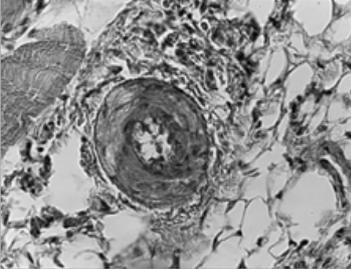
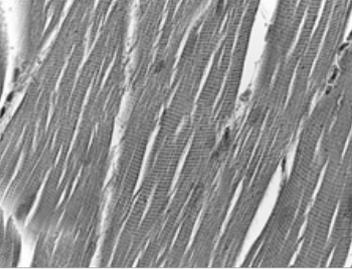
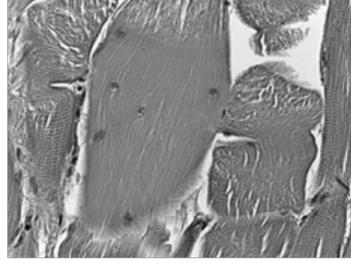
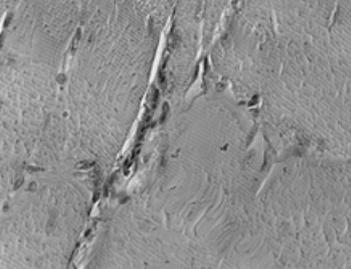
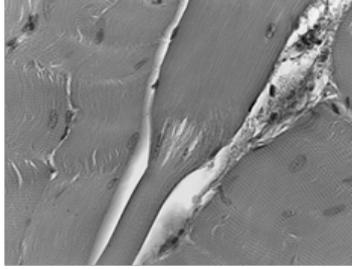
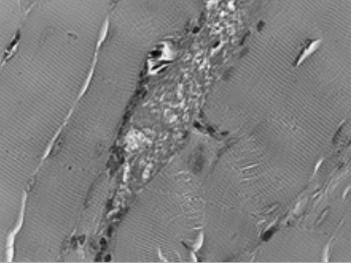
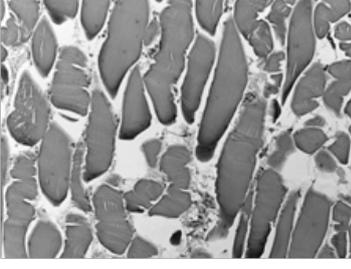
Поперечно-полосатая исчерченность бедренной группы мышц наиболее ярко выражена, что свидетельствует о высокой сократимости данной мускулатуры, обеспеченной миофибриллами симпласта (рис. 4).

В бедренной группе мышц также наблюдается появление незрелых мышечных волокон с хорошо выраженными ядрами мышечных клеток. В мышечных волокнах уже просматривается слабовыраженная поперечно-полосатая исчерченность (рис. 5).

В сосудах микроциркуляторного русла эритроциты располагаются в один ряд, и их ядра четко выражены (рис. 6). Некоторые мышечные волокна имеют ампулообразные расширения, но структура их при этом не изменена, что связано с компенсаторно-приспособительной реакцией мышечного волокна (рис. 7).

Имеют место распад единичных мышечных волокон и превращение их в мелкозернистую бесструктурную массу (рис. 8).

Появление молодых мышечных волокон лучше всего просматривается на поперечном сечении либо там, где мышечные тяжи переплетаются, и в одном поле зрения видно продольное и поперечное сечение (рис. 9).

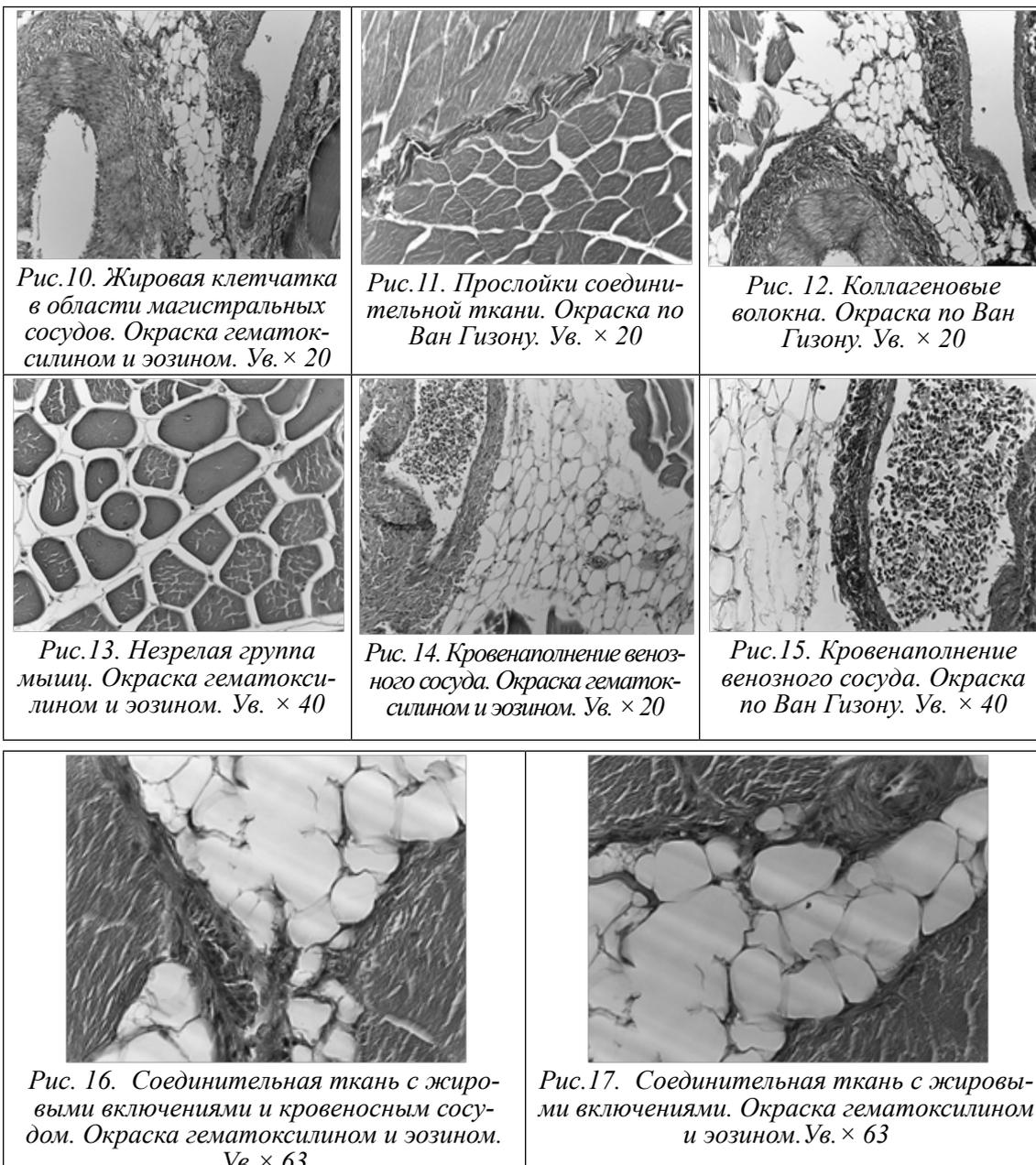
		
<p><i>Рис. 1. Межуточная соединительная ткань с жировыми включениями и кровеносными сосудами. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. × 63</i></p>	<p><i>Рис. 2. Незрелые мышечные волокна. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. × 20</i></p>	<p><i>Рис. 3. Соединительнотканная прослойка за жировыми отложениями и кровеносными сосудами. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. × 63</i></p>
		
<p><i>Рис. 4. Поперечно-полосатая исчерченность мышечных волокон. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. × 63</i></p>	<p><i>Рис. 5. Незрелая мышечная ткань со слабовыраженной поперечно-полосатой исчерченностью. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. × 63</i></p>	<p><i>Рис. 6. Эритроциты в сосудах микроциркуляторного русла. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. × 63</i></p>
		
<p><i>Рис. 7. Компенсаторно-приспособительная реакция мышечного волокна. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. × 63</i></p>	<p><i>Рис. 8. Заместительная реакция мышечного волокна. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. × 63</i></p>	<p><i>Рис. 9. Группа незрелых мышечных волокон. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. × 20</i></p>

При детальном рассмотрении в местах расположения крупных магистральных кровеносных сосудов видно значительное отложение жировых скоплений (рис. 10).

На 37-е сутки при гистохимической окраске по Ван Гизону в грудной группе мышц выявлена коллагенизация мышечных волокон и незначительные прослойки соединительной ткани, окрашенные в ярко малиновый цвет кислым фуксином (рис. 11).

В прослойках соединительной ткани коллагеновые волокна обнаруживаются в основном в адвентиции кровеносных сосудов и окружающей их ткани (рис. 12). Венозные сосуды кровенаполнены (рис. 14, 15). Также имеют место незрелые группы мышц (рис. 13).

При включении в рацион цыплят-бройлеров пробиотика «Моноспорин» в грудной мышце появляются более широкие прослойки жировой клетчатки по ходу кровеносных сосудов микроциркуляторного русла (рис. 16, 17).



Наряду с отдельными незрелыми мышечными волокнами появляются целые конгломераты, не разделенные соединительной тканью, состоящие из пучков молодых мышечных волокон, разделенных только отдельными клетками сарколеммы (рис. 18, 19, 20).



Увеличение массы идет за счет группы молодых мышечных волокон, отличающихся большей однородностью и насыщенностью, в связи с тем что еще не сформировалась поперечно-полосатая исчерченность, что хорошо видно при гистохимической окраске по Ван Гизону (рис. 21, 22, 23).

Таким образом, при сравнительной морфологической оценке грудной и бедренной групп мышц цыплят-бройлеров в конце технологического цикла (37-е сутки) выявлено, что при введении в рацион пробиотика «Моноспорин» усилилось образование молодых мышечных волокон, которые при окраске гематоксилином и эозином, а также при гистохимической окраске по Ван Гизону имеют однородную структуру и наиболее ярко воспринимают кислый краситель. В грудной и бедренной группах мышц хорошо подчеркнута сарколемма и саркоплазма, в которой не просматривается поперечно-полосатая исчерченность

Количество молодых мышечных волокон, за счет которых происходит нарастание мышечной массы, по сравнению с контрольной группой наиболее ярко выражено, также имеют место целые поля таких мышечных волокон.

Литература

1. Пышманцева Н. Пробиотик биостим // Птицеводство. 2007. № 4. С. 42.
2. Суханова С. Пробиотик «Веткор» и бентонит в рационах цыплят-бройлеров кросса «Смена-4» / С. Суханова, С. Кожевников // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. 2011. № 7. С. 30.

3. *Фирсов А. С.* Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационе сорбентов и пробиотика : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Троицк, 2008. 24 с.
4. *Чекмарев А.* Применение лактобифадола в сочетании с лизином при откорме бройлеров / А. Чекмарев, Н. Данилевская, А. Абдуллаев // Птицеводство. 2005. № 2. С. 15–16.
5. *Чиков А.* Продуктивное действие пробиотика на молодняк кур-несушек / А. Чиков, С. Кононенко, Н. Пышманцева, Д. Осепчук // Комбикорма. 2012. № 2. С. 96.

УДК 631.41

Н. Л. Кураченко,

доктор биологических наук, профессор
кафедры почвоведения и агрохимии

(*Красноярский государственный аграрный университет*),

А. С. Колесников,

аспирант, младший научный сотрудник

(*Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства*)

ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Обработка почвы является одним из основных приемов в агротехнике сельскохозяйственных культур. При любом направлении земледелия она должна применяться на основе научно обоснованного севооборота, который разрабатывают в соответствии с биоклиматическим потенциалом зоны в целях реализации потенциальной продуктивности сельскохозяйственных культур [1]. К числу агроэкологических преимуществ ресурсосберегающих технологий относятся снижение зависимости от погодных условий в результате эффективного влагосбережения [3].

Исследования проведены в 2013–2014 гг. в условиях полевого стационара «Минино» лаборатории земледелия Красноярского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Объекты исследования – чернозем обыкновенный маломощный среднесуглинистый и пятипольный полевой севооборот (пар – пшеница – рапс – ячмень – овес). Исследования проведены на трех блоках основной обработки почвы: I – отвальная вспашка ПЛН 4-35 на глубину 20–22 см + предпосевная культивация КТС – 4 (контроль); II – осеннее дискование культиватором *Rubin 9600 KU* на глубину 10–12 см (минимальная обработка) + предпосевная культивация КТС – 4; III – прямой посев сеялкой Джон-Дир (нулевая обработка).

Исследованиями установлено, что динамика влажности почвы в вегетационные сезоны 2013–2014 гг. определяется типом основной обработки и характером агроценоза. Наблюдения, проведенные в основные периоды роста и развития культур севооборота, показали отсутствие существенной дифференциации пахотного слоя по влажности. При этом ее сезонный ритм в слоях почвы 0–10 и 10–20 см имеет различный характер ($V = 1–21\%$) и варьирует от незначительной до средней величины. Максимальные запасы влаги в слое 0–20 см в вегетационный сезон 2013 г. формируются в поле чистого пара. Среднесезонные запасы продуктивной влаги

в условиях отвальной вспашки, минимальной и нулевой обработки характеризуются близкими величинами. Диапазон изменений запасов влаги в паровых полях, агроценозах зерновых культур и рапса не превышает 5 мм в 0–20 см слое черноземов.

Учет запасов влаги, накопленной в слое 0–20 см в среднем за вегетационный сезон 2014 г., также свидетельствует об удовлетворительной влагообеспеченности черноземов опытного поля (22–36 мм). Выявлено, что запасы продуктивной влаги парового поля на фоне нулевой и минимальной обработки почвы оцениваются на уровне 29–36 мм, что на 7–11 мм больше, чем на обработке с оборотом пласта. Хорошо известно, что оставление пожнивных остатков на поверхности почвы сводит к минимуму испарение влаги с поверхности. Однако роль стерневых фонов для улучшения влагообеспеченности растений повышается с увеличением засушливости климата и с облегчением гранулометрического состава почвы [2]. Ресурсосберегающие технологии основной обработки почвы под пшеницу и ячмень не способствуют накоплению влаги по сравнению с отвальной вспашкой. Достоверное увеличение запасов продуктивной влаги отмечается в посевах рапса, возделываемых на нулевой и минимальной обработке (29 мм). Минимальная обработка почвы под посевы овса способствует сохранению и накоплению влаги на уровне 32 мм.

Литература

1. Балабанов С. С. Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур зерноотравяного севооборота в условиях биологизации земледелия / С. С. Балабанов, Н. В. Беседин, Н. И. Картамышев, Н. М. Тимофеева // Вестн. Курской гос. с.-х. акад. 2013. № 2. С. 46–48.

2. Кравченко Р. В. Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, О. В. Тронева // Земледелие. 2011. № 7. С. 27–28.

3. Носов Г. И. Современные ресурсосберегающие технологии – важный фактор устойчивого роста АПК / Г. И. Носов, И. В. Крюков // Земледелие. 2005. № 3. С. 14–16.

УДК 664.664

Е. Н. Кутина,
доцент кафедры пищевой инженерии
(Уральский государственный экономический университет)

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Хлебные изделия являются одним из основных продуктов питания человека. В хлебе содержатся многие пищевые вещества, необходимые человеку; среди них белки, углеводы, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна. Регулирование химического состава изделий с целью создания изделий повышенной пищевой ценности — это путь создания хлебобулочных изделий нового поколения. Регули-

рование химического состава изделий целесообразно проводить путем использования различных видов традиционного для хлебопечения сырья, но используемого в значительных количествах, и новых видов сырья, в том числе БАД, позволяющих изменять химический состав изделий в нужную для каждого конкретного вида изделий сторону.

В России производители хлеба и хлебобулочных изделий в последние несколько лет ощущают значительный интерес потребителей к ржаным и ржано-пшеничным сортам хлеба. Нынешние потребители очень серьезно относятся к пищевой ценности и пользе потребляемых продуктов. Пищевая ценность ржаного и ржано-пшеничного хлеба значительно выше, чем пшеничного; это определяется содержанием необходимых организму пищевых веществ, в первую очередь незаменимых аминокислот (лизин, триптофан, метионин и др.), витаминов (B_1 , B_2 , РР), минеральных веществ (фосфор, калий, магний, сера).

Потребители, которым рекомендовано диетическое питание, чаще делают выбор в пользу ржаных и ржано-пшеничных сортов хлеба, в том числе из-за более низкой калорийности по сравнению с пшеничным хлебом, что является дополнительным преимуществом.

Учитывая эти факторы, производители охотно расширяют и обновляют ассортимент ржаного и ржано-пшеничного хлеба. Однако и при изготовлении традиционных сортов, и при разработке новых видов хлеба технологи часто встречаются с рядом характерных проблем: низкой формоустойчивостью подовых изделий; подрывом верхней корки формовых изделий; неравномерной пористостью; повышенной крошковатостью мякиша; залипанием мякиша при нарезке [1]. Чтобы быть конкурентоспособным в условиях современного рынка, предприятиям необходимо расширение ассортимента за счет функциональных продуктов питания. К решению этой проблемы на кафедре «Пищевой инженерии» Уральского государственного экономического университета были проведены исследования по использованию альгината натрия (соли альгиновой кислоты, полученной из морских водорослей ламинарии) в технологии хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки, разработана рецептура хлеба «Дарницкий улучшенный».

Ранее [2] нами было установлено влияние пищевой добавки на хлебопекарные свойства муки пшеничной первого сорта, автолитическую активность ржаной муки, подъемную силу прессованных дрожжей. Отмечено, что альгинат натрия способствует снижению количества клейковины и повышению её упругости. Автолитическая активность ржаной муки изменяется незначительно, что, вероятно, можно связать со слабо щелочной реакцией среды солей альгиновой кислоты. Определение влияния альгината натрия на подъемную силу дрожжей прессованных позволяет сделать вывод, что интенсифицируется процесс сбраживания собственных сахаров муки, сокращается время подъема теста, следовательно, улучшается подъемная сила дрожжей.

Была установлена возможность использования альгината натрия в производстве хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки. В настоящее время продолжена работа по отработке рецептуры ржано-пшеничного хлеба, обогащенного биологически-активной добавкой. В качестве объекта исследований выбран хлеб «Дарницкий». Альгинат натрия (ANa) вносили в дозировках 1,0 %, 1,5 % и 2,0 % к массе муки. Контролем служил образец без добавок. Хлеб готовили по традиционной технологии на густых заквасках. В процессе приготовления теста изучали его свойства.

Выяснили, что альгинат натрия усиливает газообразование в тесте и усиливает его газодерживающую способность, что является причиной увеличения объема опытных образцов теста в процессе брожения по сравнению с контролем. По окончании брожения исследовали упруго-пластические свойства теста с помощью сжимающего пластомера. С повышением дозировки альгината натрия расплываемость теста снижается, упругость образцов теста возрастает. Такую зависимость можно объяснить тем, что введение альгината способствует укреплению клейковины, снижению свободной воды в тесте, а значит, снижению его вязкости, пластичности и повышению упругости.

Проводили выпечку хлеба и после 4-х часового охлаждения проводили оценку качества готовых изделий: определяли органолептические и физико-химические показатели качества хлеба, соответствие изделий требованиям нормативной документации. Органолептические показатели качества всех образцов хлеба были удовлетворительными, кроме хлеба с дозировкой альгината натрия в количестве 2,0 % к массе муки: у него был плотный, заминающийся мякиш, наблюдалось незначительное горькое послевкусие. Физико-химические показатели изделий приведены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели готовой продукции

Варианты продукции	Физико-химические показатели			
	Контрольный образец	Образец 1 (дозировка ANa 1,0 %)	Образец 2 (дозировка ANa 1,5 %)	Образец 3 (дозировка ANa 2,0 %)
Кислотность, град	8,0	7,8	7,6	7,5
Формоустойчивость	0,46	0,50	0,52	0,56
Пористость мякиша, %	75,9	71,3	67,9	65,8
Влажность, %	48,5	48,0	47,4	47,1
Объемный выход, см ³ /100 г муки	410	405	390	385
Зольность, %	1,97	2,83	3,49	4,20

У готового хлеба определяли величину усушки и крошковатость мякиша в течение 3-х суток хранения. Наибольшее изменение усушки и крошковатости при хранении хлеба наблюдалось в контрольном образце, следовательно, альгинат натрия способствует замедлению процесса черствения за счет увеличения прочно связанной влаги в мякише.

В результате исследования выбрана оптимальная дозировка альгината натрия – 1,5 % к массе муки. По физико-химическим показателям образец № 2 отличался от контроля наилучшей формоустойчивостью, пористостью и объемному выходу. По органолептическим показателям образец № 2 имел цвет корки коричневый, выжженный аромат, приятный вкус, обладал наилучшими товарными свойствами.

Добавление альгината натрия уменьшает влажность тестовых заготовок и готового хлеба. Поэтому на следующем этапе были проведены серии пробных выпечек ржано-пшеничного хлеба «Дарницкого улучшенного» с увеличением количества воды в рецептуре на 10,0 %, 12,5 % и 15,5 % относительно расчетного. Используя метод полного факторного эксперимента, составили матрицу планирования, устанавливающую зависимость между дозировками альгината натрия и количеством воды в рецептуре. За функции отклика были приняты объемный выход хлеба, влажность и пористость мякиша. Анализируя данные, полученные путем математико-

статистической обработки результатов исследований, признали проведенный эксперимент значимым, выбранные модели адекватными.

В результате проведенных исследований физико-химических показателей качества хлеба (табл. 2) пришли к выводу, что увеличение дозировки воды позволило улучшить пористость мякиша, объемный выход хлеба. Хлеб по органолептическим и физико-химическим показателям соответствовал ГОСТ Р 52961-2008 «Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки». Общие технические условия [3]. Увеличение количества воды способствует увеличению массы теста, а следовательно, выхода хлеба, что немаловажно с экономической точки зрения.

Таблица 2

Физико-химические показатели хлеба «Дарницкий улучшенный»

Варианты продукции	Физико-химические показатели			
	Кислотность, град	Пористость мякиша, %	Влажность, %	Объемный выход, см ³ /100 г муки
1-ый образец (контрольный)	8,2	73,42	48,5	410
4-ый образец (увеличение воды на 10 %)	8,0	70,0	47,7	405
5-ый образец (увеличение воды на 12,5 %)	8,0	73,49	48,7	430
6-ой образец (увеличение воды на 15 %)	8,4	74,0	49,2	440

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о целесообразности использования альгината натрия при производстве хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки. Разработанное изделие является оригинальным и предлагается для расширения ассортимента на хлебопекарных предприятиях.

Литература

1. Ассортимент и качество хлеба ржаного, ржано-пшеничного и пшенично-ржаного [Электронный ресурс]. URL : http://otherreferats.allbest.ru/cookery/00058845_0.html.
2. Кутина Е. Н. Повышение статуса хлебопекарной продукции / Е. Н. Кутина, О. Р. Фахрутдинова. Екатеринбург : УрГЭУ, 2012.
3. ГОСТ 52961-2008. Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия.

П. А. Леменкова,
аспирант

*(Карлов университета в Праге (Чехия),
Институт экологических исследований)*

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ СРЕДСТВАМИ ГИС ДЛЯ МОНИТОРИНГА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Ландшафтно-почвенное разнообразие типов. Распространение доминирующих типов почв и растительности иллюстрирует их адаптацию к актуальным климатическим условиям среды обитания. Ареалы региона Мечек включают в себя уникальные биогеографические зоны с редкими эндемическими охраняемыми видами растительности Карпатского бассейна. Окрестности Мечек характеризованы смешанным составом почв и типов естественного растительного покрова. Доминирующими лесами на склонах Мечекской возвышенности являются буково-дубовые смешанные леса. Почвы окрестности холмов Мечек являются довольно богатыми по содержанию минеральных и питательных веществ, что обусловлено в первую очередь благоприятными эколого-географическими условиями местности, его геоморфологическими и климатическими факторами. Различные экологические факторы (например, увлажнение, режим осадков, химический состав и др.) благоприятно воздействуют на почвенный режим и состав. Показано [1, 2], что недавние климатические изменения, связанные с повышением температуры, изменением режима осадков сильно воздействуют на гидрологический режим почв (текстура, структура, увлажненность, химический состав), что непосредственно влияет на состояние и распространение посевных культур.

1. Проблема экологических изменений аграрных ландшафтов. Главной современной проблемой аграрных районов Венгрии является аридификация и опустынивание [3], что хорошо иллюстрируется повышением среднегодовых температур в стране, а также понижением годового количества осадков. В свою очередь, измененный гидрометеорологический баланс приводит к эволюции ландшафтов и их динамике [4]. Помимо естественных климатических акторов, воздействующих на состояние и распространение ландшафтов, существует также антропогенный фактор изменения окружающей среды. Так, реструктуризация земель и повышение пахотных площадей, а также индустриализация за период с 1960-х гг. в результате изменили облик ландшафтов к 2000 гг.

2. Цель исследования. Целью работы является применение средств ГИС и данных дистанционного зондирования Земли (спутниковые снимки Ландсат ТМ) для мониторинга сельскохозяйственных угодий и изучения экологического состояния аграрных земель методами визуализации и картографирования. Область исследования локализована в пределах Мечекского горного массива, юго-восточная Венгрия, в пределах координат $46^{\circ}6'0''$ с. ш. $18^{\circ}50''$ в. д.

3. Методы. Методологически данное исследование включает в себя следующие шаги: 1) сбор данных; 2) препроцессинг и предварительная обработка данных; 3) создание цветных композитов из спектральных каналов снимков Ландсат; 4) классификация; 5) пространственный анализ; 6) интерпретация результатов; 7) финальное ГИС-картографирование.

Ключевой метод, принятый в работы, – кластерная классификация. Этот метод основан на главном принципе дистанционного зондирования о принципиальной различимости спектральных яркостей пикселей на снимке, отображающий разные типы поверхности и растительного покрова Земли. Мультиспектральная кластеризация – это итерационный процесс, анализирующий спектральные яркости пикселей и группирующий их в соответствии со значениями по классам согласно заданному числу. Группировка пикселей проводится в соответствии с их сходностью значений: сопоставимость значений яркостей пикселей в пределах одной группы больше, чем между пикселями соседних групп. Классификация была проведена в полуавтоматическом режиме, доступном в среде ILWIS GIS, что позволило провести пространственный анализ (рис. 1).

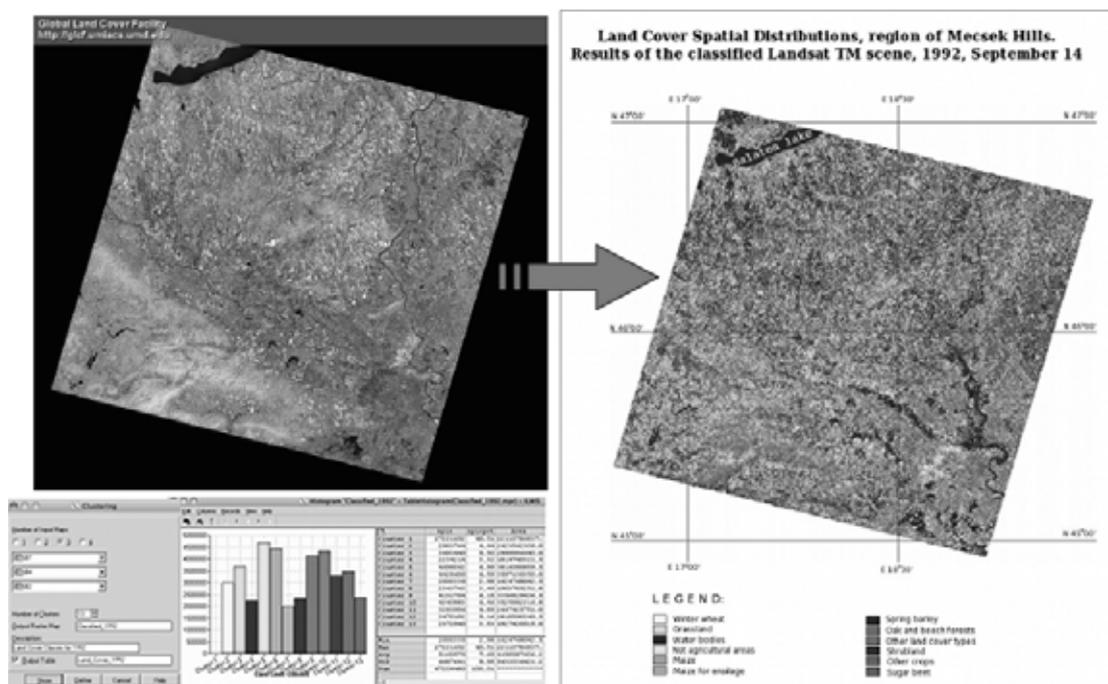


Рис. 1. Результат картографирования сельскохозяйственных угодий Юго-Восточной Венгрии по спутниковому снимку Landsat TM, 1992

4. Результаты. В результате классификации были идентифицированы типы сельскохозяйственных земель на основе геопространственно-временного анализа.

Для классификации типов земного покрова пиксели на растровом снимке были идентифицированы для каждой категории и сгруппированы в следующие категории земель: озимая пшеница; ячмень; маис; силосная кукуруза; подсолнечник; сахарная свекла; другие посевные; картофель; водные площади; площади без с/х культур; луга; другие ландшафтные типы. Спутниковые снимки покрывают идентичную территорию на разные даты: 1992 и 2006 гг. соответственно. Объективная методология кластерной классификации, встроенная в инструментарий ILWIS GIS, была применена для картографирования и отображения типов земного покрова. Созданные классы типов растительности были идентифицированы с тематическими ареалами посевных для картографирования. Тематическое картографирование является финальным этапом работы и включает в себя стандартный картографиче-

ский набор операций: построение легенды, выбор и тестирование шрифтов, координатной сетки и общее оформление. Тематическое картографирование включает в себя результаты классификации, иллюстрирующие результаты геопространственного анализа на 1992 и 2006 гг соответственно (рис. 1 и 2).

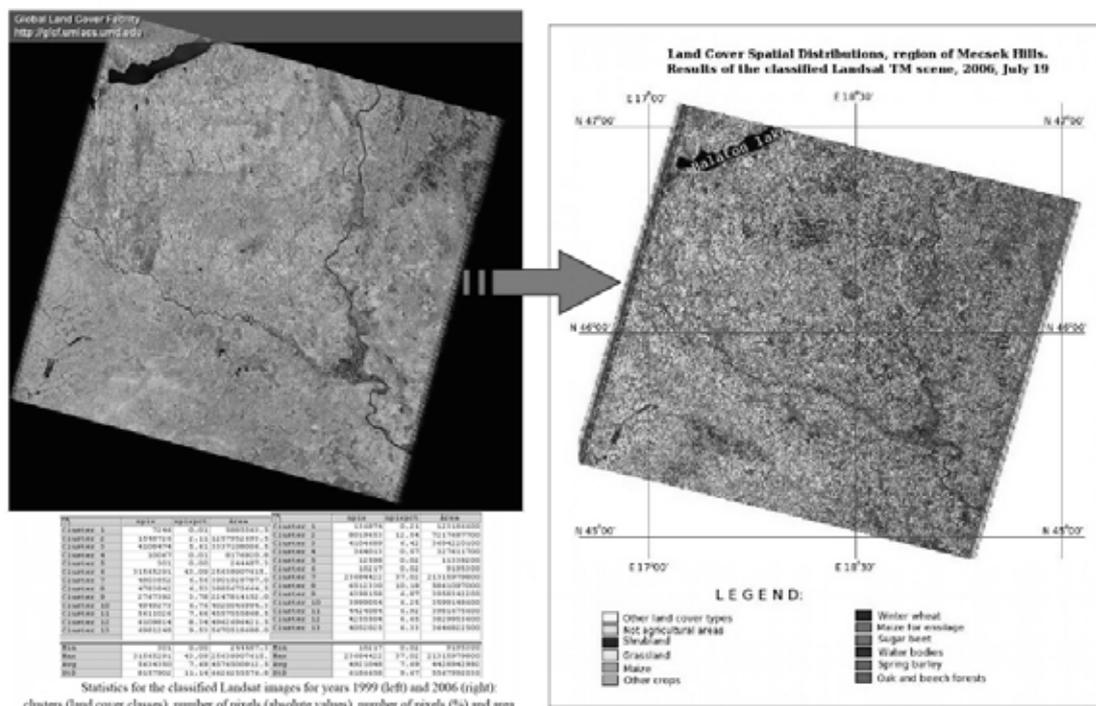


Рис. 2. Результат картографирования сельскохозяйственных угодий Юго-Восточной Венгрии по спутниковому снимку, 2006

Заключение. В результате работы распределены ареалы сельскохозяйственных ландшафтов и различных культур посевных в предгорьях холмов Мечек в 1992 и 2006 гг. Типы растительного покрова были интерпретированы на основе ассоциации пикселей в различные тематические классы: растительность, различные категории сельскохозяйственных земель аграрного назначения и антропогенных территорий. Детализируя технические аспекты картографического отображения почвенно-растительного покрова, в частности распознавания различных посевных культур по спутниковым снимкам (пшеница, ячмень, маис, подсолнечник, сахарная свекла, картофель), это работа вносит вклад в развитие сельскохозяйственного экологического мониторинга.

Финансовая поддержка исследования была осуществлена стипендией (тип В)

Балаши Института, Будапешт, Венгрия. реф. No. MÖB/154-2/2011.

Литература

1. Birkás M. & Gyuricza Cs. 2004. Relationship between land use and climatic impacts // Birkás M. & Gyuricza Cs. (eds), Soil management – Tillage effects – Soil water, Szent István University, Gödöllő. P. 10–47.
2. Makra L. 20th century variations of the soil moisture content in East-Hungary in connection with global warming / L. Makra, J. Mika, S. Horvath. Physics and Chemistry of the Earth 2005. Vol. 30. P. 181–186.

3. Kertész A. 1999. Aridification – Climate Change in South-Eastern Europe / A. Kertész, J. Mika. Phys. Chem. Earth (A). № 24 (10). P. 913–920.

4. Huszar T. 1998. Climate Change and Soil Moisture: A Case Study. Pll: S1464-1895(99)00134. P&s. / T. Huszar, J. Mika, D. Loczy, K. Molnar, A. Kertész. Gem. Earth (A). 1999. Vol. 24. № IO. P. 905–912.

УДК 632.51 (470.53)

С. В. Лихачев,

кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры экологии

(Пермская государственная сельскохозяйственная академия)

ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА РАЗНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ АГРОМИКРОЛАНДШАФТА

Агрофитоценоз является искусственно созданным сообществом, созданным по заранее намеченному плану, предусматривающему доминирование культурных растений, которое поддерживается искусственно в относительно равновесном состоянии [1, 2]. Вместе с тем это измененные деятельностью человека экосистемы, в которых действуют все природные экологические законы [3]. Сегетальные виды это нежелательный, но одновременно неотъемлемый компонент любого современного агрофитоценоза.

На территории Среднего Урала, в исследованиях, проведенных А. С. Третьяковой [4], обнаружено 167 сорных видов из 125 родов, входящих в 30 семейств. Причем большинство таксономических единиц являются одно- и маловидовыми. Большая часть сегетальных видов встречается в посевах зерновых культур (144 вида), преимущественно в посевах яровых – 139 видов.

По мнению некоторых авторов, распределение сорных видов в пределах небольшой территории определяется экологическими, ценогическими и случайными факторами и в меньшей степени культурным видом, хотя проявление активности сегетала будет в наибольшей степени зависеть от доминанта. Следовательно, для устранения пятнистости засорения необходимо выравнивать эдафические условия на всей территории агрофитоценоза [5]. М. В. Марков [6] рассматривает видовой состав, структуру, взаимосвязь растений друг с другом и со средой, динамику сообществ, подчеркивая при этом особенности местообитания агрофитоценоза. Число особей на единицу площади – плотность, которая зависит от агроприемов и определяет площадь питания отдельного растения. Решающее значение в структуре фитоценоза играют количественные отношения между видами, а также их фитоценозическая мощь.

Одним из условий, который определяет уровень важнейшей триады факторов (температура, освещенность, влажность), является орографический [7]. Продуктивность сегетальных видов в агрофитоценозах неодинакова на различных элементах ландшафта, что необходимо учитывать при формировании и внедрении адаптивно-ландшафтных систем земледелия [8, 9, 10].

Цель исследований – установить особенности засоренности посевов клевера лугового на разных элементах агромикрорландшафта (АМЛ).

Для достижения цели поставлен ряд задач исследования:

- 1) рассмотреть особенности развития сорной растительности на разных агромикрорландшафтах;
- 2) рассмотреть особенности засорения посевов клевера лугового первого года пользования на разных агромикрорландшафтах.

Методика исследований. Исследования по учету засоренности агрофитоценозов полевых культур на разных АМЛ проводились на восточном склоне Дерибинского урочища (г. Пермь) в 2008–2010 гг. Обследовались одновидовые и смешанные с тимофеевкой луговой посева клевера лугового при использовании травостоев на семена. В опыте использовались сорта: клевер луговой Пермский местный и тимофеевка луговая Утро.

Схема опыта включала три варианта: одновидовые посева клевера лугового, тимофеевки луговой и смешанный посев клевера с тимофеевкой (бивидовой посев). Опыты закладывали на трех АМЛ, т. е. три однофакторных опыта: элювиальном (верхнее плато), транзитном (склон крутизной 3–4°) и аккумулятивном (подножие склона). В элювиально-транзитной части склон является слабовыпуклым, а в транзитно-аккумулятивной – слабоогнутым. Общая площадь делянки – 18 м².

Агротехника в опыте является общепринятой для Предуралья. Минеральные удобрения внесены фоном в дозе N₃₀P₆₀K₆₀. Норма высева (млн всхожих семян на 1 га): клевера лугового в одновидовом и бивидовом посевах – 5; тимофеевки луговой в одновидовом посеве – 20; в бивидовом посеве – 10; яровой пшеницы сорта Иргина (покровная культура) – 5,5. Способ посева трав и покровной культуры рядовой, проведен сеялкой ССНП-16, со смешанным размещением культур в рядках бивидовых посевов. Покровная культура высевалась поперек посева трав.

Установлено, что в элювиальном АМЛ почва дерново-среднеподзолистая, среднесуглинистая; на транзитном АМЛ дерново-среднеподзолистая, среднесуглинистая слабосмытая. Почва элювиального АМЛ характеризовалась очень низким содержанием гумуса, близкой к нейтральной реакцией среды, средней обеспеченностью подвижных форм фосфора и обменного калия. Почва транзитного АМЛ характеризовалась очень низким содержанием гумуса, слабокислой реакцией среды, средней обеспеченностью подвижными формами фосфора и низким содержанием обменного калия. Почва аккумулятивного АМЛ характеризовалась низким содержанием гумуса, нейтральной реакцией среды, средней обеспеченностью подвижными формами фосфора и обменного калия. Таким образом, в аккумулятивном АМЛ почва является более плодородной.

Результаты исследований и их обсуждение. Обследование территории опытного участка, проведенное в 2008–2011 гг., выявило довольно большое видовое разнообразие сегетальной флоры. Обнаружено 64 сорных вида из 20-ти семейств, в том числе 26 малолетних и 39 многолетних растений. Засоренность полей 3–5 баллов. Преобладающими типами засорения являются корневищный и корнеотпрысковый. Анализ по экологическим и фитоценотическим параметрам показал, что часто встречаются в посевах 20 (31 %) видов, 30 (47 %) видов встречаются довольно часто, а 14 (22 %) – единичны, 62 вида (97 %) являются мезофитами, один вид (2 %) – щавель курчавый (*Rumex crispus*) – гигрофит, один вид (2 %) – лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis*) является ксеромезофитом. Преобладают представители

семейств – сложноцветные (*Asteraceae Dumort.*), хвощевидные (*Equisetaceae Rich. ex DC*), яснотковые (*Lamiaceae Lindl.*), дымянковые (*Fumariaceae DC*).

Наиболее распространенные сорные виды на территории опытного участка: бодяк полевой (*Cirsium arvense*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), трехреберник обыкновенный (*Matricaria perforate*), одуванчик полевой (*Taraxacum officinale*), пикульник обыкновенный (*Galeopsis speciosa*), будра плющевидная (*Glechome gederaceae*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), гречишка вьюнковая (*Poligonum convolvulus*), редька дикая (*Raphanus raphanistrum*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris*), мокрица средняя (*Stellaria media*), мокрица злачная (*Stellaria graminea*), фиалка полевая (*Viola arvensis*), подмаренник цепкий (*Gallium aparinae*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*).

Отмечено, что в условиях вершины и склона холма видовой состав сорных растений во многом схожи. Среди малолетних сорняков преобладают фиалка полевая (*Viola arvensis*), пикульник обыкновенный (*Galeopsis speciosa*), среди многолетних – бодяк полевой (*Cirsium arvense*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), подмаренник цепкий (*Gallium aparinae*). Особенностью в засоренности склона холма является распространенность хвоща полевого (*Equisetum arvense*), что указывает (подтверждает агрохимические исследования) на повышенную кислотность почвы в данном элементе склона по сравнению с вершиной и подножием холма. В условиях подножия холма отмечено усиление активности трехреберника обыкновенного (*Matricaria perforate*), будры плющевидной (*Glechome gederaceae*), ярутки полевой (*Thlaspi arvense*) и мокрицы средней (*Stellaria media*). Присутствие мокрицы и ярутки указывает на достаточную влажность почвы в этой части склона.

На всех элементах агромикрорландшафта максимальная засоренность отмечена для одновидовых посевов тимофеевки луговой, минимальная – для смешанных посевов клевера и тимофеевки. Активность сорных видов и в количестве, и по биомассе по вариантам оказалось выше в транзитной части склона. Данный факт объясняется недостаточным развитием культур, а следовательно, их слабой фитocenотической активностью по отношению к сорным видам (таблица).

Таблица

Засоренность семенных посевов многолетних трав I г. п. на разных АМЛ (среднее за 2009–2010 гг.)

Травостой	Всего сорняков		В том числе			
			многолетние		малолетние	
	г/м ²	шт./м ²	г/м ²	шт./м ²	г/м ²	шт./м ²
Элювиальный АМЛ						
1. Клевер	42,1	24,3	18,0	6,2	24,2	18,3
2. Клевер + тимофеевка	40,3	22,0	18,0	5,0	22,0	17,0
3. Тимофеевка	63,4	34,0	32,1	10,0	31,2	24,1
Транзитный АМЛ						
1. Клевер	89,0	30,3	43,2	8,3	45,2	22,3
2. Клевер + тимофеевка	80,0	25,0	38,2	6,0	42,2	19,3
3. Тимофеевка	110,1	37,2	52,0	12,3	58,9	25,0
Аккумулятивный АМЛ						
1. Клевер	39,0	19,2	17,0	4,0	22,0	15,0
2. Клевер + тимофеевка	37,3	17,2	18,2	5,6	19,0	12,2
3. Тимофеевка	56,1	25,0	28,3	8,5	29,3	17,1

Таким образом, распределение сорных видов определяется в большей степени условиями агромикрорландшафта, а их активность напрямую определяется фитоценотической активностью культурного вида. Необходимо уделять больше внимания борьбе с засоренностью на транзитных АМЛ. Засоренность выше в одновидовых посевах.

Литература

1. Туганаев В. В. Агрофитоценозы современного земледелия и их история / В. В. Туганаев, Т. А. Работнов. М. : Наука, 1984. 88 с.
2. Чернова Н. М. Биоценоз пшеничного поля. М. : Наука, 1986. 160 с.
3. Камелин Р. В. Основные понятия и термины флористики. Пермь : ПГУ, 1991. 80 с.
4. Третьякова А. С. Биоэкологическая характеристика сеgetальной флоры среднего Урала // Экология. 2006. № 2. С. 110–115.
5. Никитин В. В. Географическое распространение важнейших сорных растений СССР и их динамика // Ботанический журнал. 1979. № 7. Том 64. С. 57–65.
6. Марков М. В. Агрофитоценоз как основной объект изучения агрофитоценологии, науки об искусственных посевах растений. Казань : Изд-во Казанского с.-х. ин-та, 1969. 150 с.
7. Каштанов А. Н. Агрэкология склонов / А. Н. Каштанов, В. Е. Явтушенко. М. : КолоС, 1997. 240 с.
8. Жученко А. А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). Пушкино : ОНТИ ПНЦ РАН, 1994. 148 с.
9. Кирюшин В. И. Экологические основы земледелия. М. : Пушино, 1997. 367 с.
10. Ковалев Н. Г. Агрландшафтоведение / Н. Г. Ковалев, А. А. Ходырев, Д. А. Иванов, В. А. Тюлин. М.; Тверь, 2004. 492 с.

УДК 631.9 + 633.34

С. В. Лихачев,

кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры экологии

(Пермская государственная сельскохозяйственная академия)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ СОИ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ПОЧВЕННЫМ ФАКТОРАМ ПРИ ПРОРАСТАНИИ

Посевные площади в России, занятые соей, постепенно увеличиваются. К 2017 г. планируется увеличить производство семян сои до 3,0 млн т, а посевные площади до 2,7 млн га, в том числе за счет освоения европейского региона [5]. Чувствительность сои к засухе не одинакова по фазам развития. Сравнительно легко растения переносят в первый полупериод и сильно снижают урожай при недостаточном водоснабжении в периоды цветения, образования бобов и налива семян. Сильно снижает урожай сои сочетание почвенной и атмосферной засухи, при раздельном их

действию большее угнетение испытывает соя от почвенной засухи. Затопление или избыток влаги, так же как и засуха, отрицательно влияют на метаболизм и продуктивность растений сои [4]. Избыточное переувлажнение почв приводит к заметному недобору урожая в РФ, уступающему по величине лишь потерям при засухе. Одни растения при переувлажнении погибают очень быстро, другие способны выжить, поэтому оценка устойчивости сортов сои является важной частью исследования [3]. Для роста и развития сои благоприятны почвы с рН от 5 до 8, а оптимальны – с рН 6,5 [6]. Оценка устойчивости растений к кислым почвам чрезвычайно важна в селекции [9].

Основным препятствием возделывания сои на территории Пермского края является отсутствие разнообразия адаптированных к местным условиям сортов. В Госреестр по Волго-Вятскому региону включены и допущены к использованию сорта сои Касатка (в 2005 г.) и Чера (в 2009 г.). В связи с этим важно изучить адаптационные возможности данных сортов сои на территории Пермского края.

Цель исследований – экологическая оценка стрессоустойчивости сортов сои Касатка и Чера 1 к неблагоприятным почвенным условиям.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи исследований:

- 1) оценить устойчивость сортов сои к недостаточному увлажнению при проращивании;
- 2) выявить сорт, устойчивый к избыточному увлажнению, в период всходов;
- 3) установить разнокачественность сортов сои по устойчивости к повышенной кислотности и содержанию подвижного алюминия в субстрате.

Методика исследований. Исследования по изучению стрессоустойчивости сортов сои проводились на семенах, полученных на опытном поле Куединского государственного сортоиспытательного участка. В качестве объекта исследования были выбраны сорта сои Касатка и Чера 1, включенные в Госреестр селекционных достижений и допущенные к использованию по Волго-Вятскому региону, а также проходящие испытание в Госсортокомиссии по Пермскому краю (табл. 1).

Таблица 1
Сравнительная характеристика сортов сои Касатка и Чера 1 [1, 8]

Показатели	Касатка	Чера 1
Оригинаторы	Рязанский НИПТИ АПК	Чувашский НИИСХ
Группа по скороспелости	Ультраскороспелый	Раннеспелый
Вегетационный период, дней	76–85	94–116
Высота растений, см	60–76	60–80
Количество семян в бобе, шт.	1–3	2–3
Количество бобов на растении, шт.	20–50	20–60
Масса 1000 семян, г	145–168	130–160
Содержание протеина в семенах, %	35–45	37–40
Содержание жира в семенах, %	15–16	17–19
Максимальная урожайность, т/га	3,2	2,7
Устойчивость к полеганию, балл	5	5
Устойчивость к болезням	Устойчив к семядольному бактериозу и септориозу	Среднеустойчив к бактериальным и грибковым заболеваниям

Сорт Касатка является более раннеспелым и имеет больший потенциал урожайности, несмотря на то, что сорт Чера 1 имеет большее количество семян в бобе и количество бобов на растении. По массе 1000 семян и содержанию протеина в се-

менах существенных различий в сортах не отмечается. Сорт Черя 1 превосходит Касатку в содержании жира. По устойчивости к полеганию и болезням сорта примерно одинаковы. Определение устойчивости растений к избытку влаги проводили по методике, предложенной Н. Н. Третьяковым (2003) [7].

Определение устойчивости семян сельскохозяйственных культур к повышенной кислотности проводили с использованием растворов соляной кислоты. Определение устойчивости сельскохозяйственных культур к токсичности кислых почв (содержание подвижного Al^{+3}). В тесте участвовали молодые растения, выращенные в питательном растворе Кнопа. Далее растения помещали в раствор с разной концентрацией подвижного Al^{+3} . Все исследования проводились в 4-кратной повторности, статистическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Наибольшая чувствительность растений к избытку влаги проявляется на ранних этапах развития – в период от набухания до прорастания семян. Поэтому оценить устойчивость сортов сои можно по прорастанию семян в условиях избыточного увлажнения (табл. 2).

Таблица 2

Показатели качества проростков в условиях избыточного увлажнения

Показатели	Сорт		НСР ₀₅
	Касатка	Черя 1	
Количество проросших семян, %	63	28	8,5
Длина корней, мм	32	20	3,5
Длина надземной части, мм	42	17	4,2

В условиях избыточного увлажнения семена сои сорта Касатка проявили себя как более устойчивые в сравнении с семенами сорта Черя 1, что проявилось и в количестве проросших семян, и в длине корней, надземной части. Проверка засухоустойчивости показала, что критическое значение для прорастания семян сорта Черя 1 имеет осмотическое давление примерно 1800 кПа, а для сорта Касатка всхожесть при данном осмотическом давлении составила 22 % (табл. 3).

Таблица 3

Оценка засухоустойчивости

Концентрация сахарозы, % по массе	Осмотическое давление, кПа	Касатка		Черя 1	
		Число семян проросших, шт.*	% от контроля	Число семян проросших, шт.*	% от контроля
Контроль, 0	–	36	100	30	100
15	1000	21	58	8	27
20	1400	15	42	8	27
25	1800	8	22	0	0
НСР ₀₅		4	–	7	–
		4			

Примечание: * – всхожесть от 50 семян.

Различия между числом проросших семян сортов сои Касатка и Черя 1 при всех исследуемых концентрациях сахарозы являются математически доказанными.

Всхожесть семян сои сортов Касатка и Чера 1 в условиях повышенной кислотности представлена в приложении 15, средние показатели приведены в табл. 4.

Таблица 4

Оценка устойчивости семян сортов сои Касатка и Чера 1 к повышенной кислотности

Вариант	Касатка		Чера 1	
	Число семян проросших, шт.	% от контроля	Число семян проросших, шт.	% от контроля
Контроль (рН 7) Н ₂ О _{дис.}	34	100	35	100
рН 4(0,0001н р-р НСl)	33	97	29	83
рН 1 (0,1н р-р НСl)	5	15	2	6
НСР ₀₅	3	–	4	–
	4			

Значительное снижение лабораторной всхожести было зафиксировано при рН 1: у сорта Касатка всхожесть составила 15 % от контроля, у Чера 1–6 %, что имеет математическое подтверждение. При рН 4 всхожесть снизилась несущественно и составила у сорта Касатка 97 %, у сорта Чера 1 83 %. На кислых почвах с высоким содержанием неорганических веществ преобладающим фактором, ограничивающим урожайность культур, является токсичность алюминия. Со снижением рН происходит переход алюминия в почвенный раствор, и соотношение фитотоксичных ионов алюминия увеличивается. Алюминий оказывает токсическое действие на сельскохозяйственные растения. Оценка устойчивости семян сои к токсичности кислых почв приведена в табл. 5.

Таблица 5

Оценка устойчивости семян сои сортов Касатка и Чера 1 к токсичности кислых почв

Вариант	Прирост, см	
	Касатка	Чера 1
Контроль	11,4	6,4
Al ³⁺	8,3	5,0
НСР ₀₅	0,5	0,8
	0,2	

Токсичность Al³⁺ проявилась в большей степени на сорт Чера 1 – прирост корней в присутствии алюминия был значительно меньше, чем в контроле. Для сорта Касатка прирост в присутствии алюминия также был ниже, чем в контрольном варианте.

Выводы и предложение производству. Таким образом, по результатам проведенных лабораторных опытов сорт сои Касатка проявил себя как более стрессоустойчивый ко всем исследуемым неблагоприятным факторам в период проращивания.

Литература

1. Гуреева Е. В. Соя для Центрального Нечерноземья / Е. В. Гуреева, Т. А. Фомина // Земледелие. 2010. № 3. С. 45–46.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : КолоС, 1985. 335 с.
3. Кошкин Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур : учебник. М. : Дрофа, 2010. 638 с.

4. *Мякушко Ю.П.* Соя. М. : КолоС, 1984. 332 с.
5. *Подобедов В. А.* Восполнить дефицит белка поможет соя // *Аграрная наука.* 2006. № 4. С. 6–7.
6. *Слабко Ю. И.* Индустриальная технология возделывания сои на Дальнем Востоке. Уссурийск : Изд-во ПСХИ, 1982. 42 с.
7. *Третьяков Н. Н.* Практикум по физиологии растений. / Н. Н. Третьяков, Л. А. Паничкин, М. Н. Кондратьев. М. : КолосС, 2003. 288 с.
8. *Фадеев А. А.* Характеристика сорта сои Чера 1 и его возделывание в Чувашии [Электронный ресурс]. URL : http://www.infotechno.ru/ros-soya/dok_fadeev.php.
9. *Шалунова Л. П.* Влияние алюминия на рост растений различных сортов сои // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.* 1991. № 2. С. 37–43.

УДК 632.51

Н. Н. Лунева,

кандидат биологических наук,
заведующий сектором гербологии
лаборатории фитосанитарной диагностики и прогнозов,

Т. Д. Соколова,

кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник

(Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений)

ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В АГРОЦЕНОЗАХ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Генеральная стратегия сохранения биоразнообразия должна быть ориентирована на сохранение систем видов в их пространственном распределении, в том числе в конкретных биогеоценозах и их сопряженных территориальных сочетаний на локальном уровне. Однако работы в этом направлении разворачиваются в нашей стране чрезвычайно медленно и слабо развито направление изучения биологического разнообразия в агроэкосистемах.

Изучение фитоценологических особенностей сообществ сорных растений пашни сопровождается учетом степени засоренности агрофитоценозов, при котором используется система единиц агротипологии. Под агротипами понимается совокупность сорных синузид агрофитоценозов одного типа полевых культур в близких экологических условиях (Соломаха, 1991). Синузия – экологически и пространственно обособленная часть фитоценоза (Реймерс, 1980; Работнов, 1983), один из ценоэлементов, отражающий внутриценотическую ассоциированность (Миркин, 1989). Считается, что травянистые растения моносинузиальны, а полисинузиальными являются ярусно-дифференцированные сообщества, в которых синузия опосредуется как ярус. Вместе с тем практика изучения засоренности использует ярусную дифференциацию вертикальной структуры агроценоза, исходя из высоты культурного растения.

Целью исследования явилось выявление распределения видов сорных растений в вертикальной структуре агроценозов пропашных культур для последующего выделения агротипов.

Материалом послужили данные полевых исследований на территории Ленинградской области, хранящиеся в БД «Сорные растения во флоре России» [1] за период 2003–2010 гг. Исходя из высоты большинства особей одного вида изучалось распределение видов сорных растений в вертикальной структуре агроценоза одного поля. Полученные данные обобщались по каждой культуре. Количество видов сорных растений во всех пропашных культурах убывает в направлении снизу вверх по высоте агроценоза. Больше всего видов сосредоточено до высоты 30 см, выше 50 см регистрируется незначительное количество видов (табл. 1).

Таблица 1

Количество видов сорных растений в вертикальной структуре агроценозов пропашных культур (высота, см)

Название культуры	Высота сорных растений до (см)								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Картофель	54	54	50	37	23	12	5	5	1
Капуста	51	34	30	29	7	8	3	2	1
Морковь	41	47	39	34	32	11	3	7	4
Свекла	48	51	36	39	23	8	3	3	2

Наибольшее количество видов в каждом ярусе отмечено в агроценозах посадок картофеля, что объясняется более высоким уровнем засоренности культуры в целом. Распределение видов в агроценозах капусты отличается тем, что на высоте 10 см насчитывается почти столько же видов, как и в посадках картофеля (более 50), а во всех остальных ярусах количество видов сорных растений ниже, чем в агроценозах других культур. Это объясняется сильным разрастанием нижних листьев кочанов на ранних стадиях онтогенеза культуры, что препятствует проникновению многих видов в верхние яруса. Показатели видовой общности разных уровней вертикальной структуры агроценозов наиболее высоки при сравнении 10–20 см (1–2 ярусы), 20–30 см (2–3 ярусы) во всех культурах, кроме свеклы. В агроценозах свеклы близки показатели видовой общности в распределении видов по высотам 20–30 см (2–3 ярусы) и 30–40 см (3–4 ярусы). В агроценозах картофеля также достаточно высоко видовое сходство в высотах 30–40 см (3–4 ярусы) (табл. 2).

Таблица 2

Последовательное сравнение соседних ярусов (Kj)

	1–2 ярус	2–3 ярус	3–4 ярус	4–5 ярус	5–6 ярус	6–7 ярус	7–8 ярус
Картофель	0,59	0,58	0,48	0,5	0,25	0,21	0,25
Капуста	0,47	0,39	0,23	0,23	0,06	0,07	0,1
Морковь	0,44	0,51	0,4	0,35	0,19	0,42	0,08
Свекла	0,5	0,48	0,47	0,32	0,15	0,1	0,0

Полученные результаты позволяют провести дальнейший анализ, учитывая только первые четыре яруса. Сравнение распределения видов сорных растений по

высоте в вертикальной структуре агроценозов пропашных культур, возделываемых в Ленинградской области, показал, что каждая из них может быть описана набором определенных синузид, складывающихся в агротип (табл. 3).

Таблица 3

Показатели присутствия видов сорных растений в вертикальной структуре агроценозов пропашных культур (% полей, где вид зарегистрирован в данном ярусе)

Пропашные культуры	Картофель				Свекла				Морковь				Капуста			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Номер яруса																
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	31	29			50	27			28	20			36	23		
<i>Chenopodium album</i> L.	27	25						23						32		
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Loeve	21		25		27	27				36			32	36		
<i>Plantago major</i> L.					23				20							
<i>Chenopodium glaucum</i> L.													23			
<i>Polygonum aviculare</i> L.		25				23		23	40		20		41	23		
<i>Equisetum arvense</i> L.													23			
<i>Lepidotheca suaveolens</i> (Pursh) Nutt.						27			36				27			
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) S.F. Gray						35								23	23	
<i>Lamium purpureum</i> L.						31										
<i>Galium aparine</i> L.									28				27		23	
<i>Viola arvensis</i> Murr.									32				23			
<i>Sonchus arvensis</i> L.									36							
<i>Poa annua</i> L.									28							
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.											20			36		
<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz								39								
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess.								23								
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski								31								

Полученные данные вместе с данными по агротипам зерновых культур и многолетних кормовых трав будут использованы при проведении агроэкологического зонирования пахотных земель, которое базируется на выявленной [5] зависимости набора агротипов посевов сельскохозяйственных культур определенной зоны от типа почв этой зоны. В практическом аспекте – результат агроэкологического зонирования позволит достаточно полно охарактеризовать засоренность посевов пахотных угодий изучаемой территории и сформулировать рекомендации по стратегическим направлениям организации защиты посевов от сорных растений.

Литература

1. Лунева Н. Н. Изучение сорных растений с использованием БД и ИПС «Сорные растения во флоре России» / Н. Н. Лунева, Е. Г. Лебедева, Е. Н. Мыслик., Е. В. Филиппова // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции : мат. I Междунар. науч. конф. Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г. СПб. : ВИР, 2011. С. 193–198.
2. Миркин Б. М. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии / Б. М. Миркин, Г. С. Розенберг, Л. Г. Наумова. М. : Наука, 1989. 221 с.

3. *Работнов Т. А.* Фитоценология. 2-е изд. М. : МГУ, 1983. 296 с.
4. *Реймерс Н. Ф.* Азбука природы (микроэнциклопедия биосферы). М. : Знание, 1980. 208 с.
5. *Соломаха В. А.* Особенности агроэкологического зонирования пахотных земель по их засоренности // Агрометеорологические ресурсы и продукционные процессы в растениеводстве : тез. докл. науч.-практ. конф. 18–21 марта 1991 г. Киев, 1991. С. 135–136.

УДК 619:616.1-07:636.5:611.8

С. В. Мадонова,
ассистент кафедры анатомии и физиологии
(Уральский государственный аграрный университет)

КОМПЛЕКС МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ СТЕНКИ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА У РАЗНОВОЗРАСТНОЙ ПТИЦЫ

Все процессы, происходящие в живом организме, связанные с его жизнедеятельностью, ростом и развитием, невозможны без постоянного поступления к каждому органу и каждой части тела необходимых энергетических и пластических материалов и без отведения от них продуктов обмена. Эту важную транспортную роль в организме выполняет кровеносная система [1]. Головной мозг также не является исключением. Капилляры, доставляющие питательные вещества клеткам серого вещества больших полушарий и мозжечка, берут начало от артериальных сосудов вблизи поверхности головного мозга. Эти сосуды переходят в более глубокие слои мозговых оболочек. Мелкие сосуды из мозговых оболочек проникают в ткань головного мозга и заканчиваются капиллярами, питающими нейроны и нейроглию [2]. Поэтому изучение состояния микроциркуляторного русла в головном мозге во многом объясняет воздействия различного рода, что даёт возможность прогнозировать работу клеток головного мозга, а вследствие этого и всего организма в целом [3].

Цель и методика исследования. Исследования проводили в период с 2012 по 2015 гг. на кафедре анатомии и физиологии Уральского государственного аграрного университета и птицефабриках области. Для морфологического исследования произведен отбор цыплят-бройлеров в суточном возрасте, а также в возрасте 20-ти и 40-ка суток. После декапитации произвели вскрытие черепной коробки и визуальное обследование головного мозга. Далее головной мозг цыплят фиксировали в 10 %-м растворе нейтрального формалина и 96 %-ном спирте, кусочки из разных отделов заливали в парафин, приготовленные срезы окрашивали гематоксилином и эозином по Ван-Гизону и по Нисслю. Приготовленные срезы просматривали и фотографировали под микроскопом «Leica».

Целью нашего исследования было комплексное изучение микроциркуляторного русла головного мозга.

Результаты исследований. При гистологическом исследовании головного мозга цыплят суточного возраста отмечена хорошо сформированная и развитая крове-

носная система мозга. Сосуды представлены во всех исследуемых отделах и слоях головного мозга. Стенка кровеносных сосудов сформирована, чётко просматриваются её слои. Иногда встречается незначительный периваскулярный отёк, образовавшийся скорее всего в результате физиологических процессов, происходящих в молодом мозге.

При исследовании препаратов мозга от 20-суточных цыплят отмечена активизированная работа кровеносной системы: в полях зрения выявлено большое количество кровеносных сосудов разного калибра. Они, как правило, резко кровенаполнены. В просвете мелких сосудов видно лишь скопление эритроцитов. В сосудах более крупного диаметра отмечено нарушение структуры интимы. Эндотелиальные клетки расположены неравномерно с некоторым расстоянием друг от друга. В крупных сосудах, где хорошо просматривается мышечная оболочка, отмечено неравномерное распределение красителей в тканях. Наружная оболочка разволокнена.

В препаратах мозга цыплят в возрасте 40–ка суток имеются некоторые отличительные особенности, которые характеризуются усилением и углублением патологических процессов. Выявлено ухудшение состояния внутренней оболочки: эндотелиоциты в некоторых сосудах оказываются слущенными в просвет сосуда, в связи с нарушением плотных контактов между ними. Адвентиция сосудов гипертрофирована за счет активной пролиферации клеточных элементов. Выявлены сосуды, в которых произошел диапедез эритроцитов за стенку сосуда, что свидетельствует о застойных явлениях и нарушении проницаемости сосудистой мембраны.

Заключение. В результате произведенных исследований можно сделать заключение, что в начале жизни после вылупления кровеносная система головного мозга цыплят находится в спокойном работоспособном состоянии. Но в последующем под действием различных экзо- и эндогенных факторов патоморфологические изменения в сосудах головного мозга нарастают. Это в свою очередь может сказаться на здоровье птицы.

Литература

1. *Акаевский А. И.* Анатомия домашних животных : учеб. для вузов / А. И. Акаевский, Ю. Ф. Юдичев, С. Б. Селезнев ; под ред. С. Б. Селезнева. 6-е изд. М. : Аквариум, 2006. 638 с.
2. *Хэм А.* Гистология / А. Хэм, Д. Кормак ; пер. с англ. М. : Мир, 1983. Т. 3. 293 с.
3. *Fenstermacher J.* Structural and functional variations in capillary system within the brain / J. Fenstermacher, P. Gross., N. Sposito // Ann. N.Y. Acad. Sci. 1988. № 529. P. 21–30.

Д. Г. Малофеев,
студент

(Рязанский государственный агротехнологический университет)

РАЗНООБРАЗИЕ ПАЗАРИТОВ РЫБ В ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФИЛАКТИКИ ПАРАЗИТОЗОВ

Гельминты, паразитические простейшие и ракообразные широко распространены в различных водоемах Российской Федерации и причиняют существенный экономический ущерб [2]. Паразиты вызывают замедление темпов роста рыб, дистрофию и атрофию внутренних органов, изменения гематологических, биохимических и гормональных показателей [3–5]. В частности, при интенсивной инвазии цестодами *L. intestinalis* содержание белка в мышцах рыб уменьшается на 24,3 %, жира – на 20 %, энергетическая ценность продукции снижается на 18,6 % [1]. На основании постоянного паразитологического мониторинга, последовательного проведения организационно-технических мероприятий в искусственных и естественных экосистемах следует осуществлять планомерную регуляцию и оптимизацию био- и паразитоценозов.

Цель исследований – определение уровня зараженности карпа различными видами паразитов в прудовых хозяйствах Рязанской области и разработка экологически безопасных мер борьбы с паразитами.

Для реализации цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) установить степень инвазированности паразитами карпа разного возраста;
- 2) выявить наиболее патогенные для рыб виды паразитов;
- 3) разработать безопасные для экосистем меры борьбы с паразитами рыб.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в прудовых хозяйствах Рязанской области: рыбхозах «Касимовский», «Ряжский», «Павловский», «Пара», «Липяговский».

Объект исследований: вид Сазан, или Карп – *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1811). Проводили полное гельминтологическое вскрытие 123-х экземпляров рыб. Определяли экстенсивность инвазии (ЭИ, %) и интенсивность инвазии (ИИ, экз.).

Результаты и обсуждение. Разнообразие экто- и эндопаразитов прудовых рыб в водоемах Рязанской области представлено 9-ти видами, относящимися к 4-м классам. Показатели интенсивности инвазии низкие и средние. Сорная рыба водоемов Рязанской области (серебряный карась, плотва, красноперка) инвазирована экто- и эндопаразитами, относящимися к 5-ти классам и 18-ти видам при средних показателях интенсивности инвазии. Из паразитарных болезней рыб наиболее распространены и имеют эпизоотическое значение кавиоз и дактилогироз.

Кавиоз – инвазионная болезнь карпа, сазана и их гибридов, черного и белого амуров. *Khawia sinensis* – нечленистые ленточные гельминты белого цвета, длиной 8–17 см. Промежуточные хозяева – малощетинковые черви трубочники (олигохеты). Корацидий вместе с яйцом заглатывается малощетинковыми червями. В их организме развивается инвазионная личинка – процеркоид (1,5–3,0 мм). Максимальные показатели зараженности кавиями среди молоди карповых – 8–100 %, интенсивность инвазии – десятки паразитов в кишечнике.

Кавиоз в Рязанской области выявлен у 7,3 % (9 из 123-х) карпов: в рыбхозах «Павловский» у 1 из 19 исследованных рыб двух лет, «Пара» – 3 из 10-ти рыб трех лет, «Липяговский» – 5 из 7-ми трехлетков. Из табл. 1 видно, что наиболее высокие показатели зараженности кавиями среди карпов трехлетнего возраста – до 30–71,4 % при интенсивности инвазии до 11 экз.

Таблица 1

Степень инвазированности карпа паразитами в прудовых хозяйствах Рязанской области

№ п/п	Название болезни	Показатели инвазированности в разных возрастных группах					
		сеголетки		двухлетки		трехлетки	
		ЭИ, %	ИИ, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.
1	Дактилогироз	38,4 ± 2,11	3–12	84,6 ± 4,23	11–23	54,2 ± 2,35	2–8
2	Постодиплостомоз	10 ± 0,4	1	25,7 ± 1,52	1–9	35 ± 2,1	1–4
3	Диплостомоз	0	0	35,3 ± 1,19	1–4	28,6 ± 1,41	1–2
4	Ботриоцефалез	0	0	6,7 ± 0,51	1	0	0
5	Кавиоз	0	0	5,3 ± 0,24	5	50,7 ± 3,52	2–11
6	Триходиноз	0	0	20,8 ± 1,33	2–3 в п/зр.	46,4 ± 1,81	2–3 в п/зр.
7	Аргулез	0	0	0	0	18,7 ± 1,52	2–3

Дактилогироз в прудовых хозяйствах Рязанской области установлен у 62,6 % (77 из 123-х) карпов разного возраста. Наиболее высокая инвазированность *Dactylogyrus spp.* отмечена у карпа двух лет: ЭИ = 84,6 %, ИИ = 11–23 экз.

Дактилогирозы рыб пресноводных водоемов вызывают моногенеи видов *D. vasator*, *D. extensus*, *D. anchoratus* и др. Возбудители – 0,7–1,0 мм в длину, темно-серого цвета, тело уплощенное, локализуются на жаберных лепестках. Болезнь распространена повсеместно. Гибель мальков может достигать 60–70 %. У пораженной рыбы жабры бледной окраски, покрыты обильной слизью. Отмечается некротический распад жаберной ткани, разрастание эпителия жаберных лепестков.

Дактилогироз в прудовых хозяйствах Рязанской области установлен у 62,6 % (77 из 123-х) карпов разного возраста. Наиболее высокая инвазированность дактилогирозами отмечена у карпа двух лет: ЭИ = 84,2–85 %, ИИ = 11–23 экз. (табл. 1). У рыб трех лет дактилогирозы выявлены в 50–62,5 % случаев, интенсивность инвазии – 1–8 экз. Рыбоводные хозяйства Рязанской области сеголетков карпа приобретают в нерестово-выростном хозяйстве «Пара» Сараевского района. Как показали результаты исследований, проведенные в рыбхозе «Касимовский», сеголетки инвазированы на 6,7 % при интенсивности инвазии 1–3 экз. При исследовании сеголетков в рыбхозе «Пара» показатели зараженности оказались значительно выше: ЭИ = 70 %, ИИ = 12 экз. Анализ результатов исследований позволяет констатировать, что во всех обследованных рыбоводческих хозяйствах Рязанской области, кроме «Касимовского», регистрируются смешанные инвазии рыб (табл. 2).

Таблица 2

Смешанные инвазии карпа в рыбоводных хозяйствах Рязанской области

Название хозяйства	Количество исследованных	Количество инвазированных	Смешанные инвазии	
			количество	ЭИ, %
Касимовский	35	19	0	0
Ряжский	34	32	18	56,3 ±
Павловский	27	24	14	58,3 ±
Пара	20	15	5	33,3 ±
Липяговский	7	7	4	57,1 ±

Наиболее часто встречаемые ассоциации паразитов из различных таксономических групп у карпа приведены на рисунке. Среди смешанных инвазий карпа наиболее часто встречаются дактилогироз + постодиплостомоз – 28,1 %, дактилогироз + диплостомоз – 15,6 %, дактилогироз + постодиплостомоз + диплостомоз – 12,5 %, дактилогироз + триходиниоз – 12,5 %. Кроме того, отмечены следующие многокомпонентные паразитоценозы: дактилогирозы + постодиплостомы + триходины – 9,4 %, дактилогирозы + постодиплостомы + триходины + диплостомы – 3,1 %, триходины + аргулюсы – 3,1 %, дактилогирозы + триходины + диплостомы – 9,4 %, дактилогирозы + кавии – 3,1 %, дактилогирозы + триходины + ботриоцефалюсы – 3,1 % (рисунок).

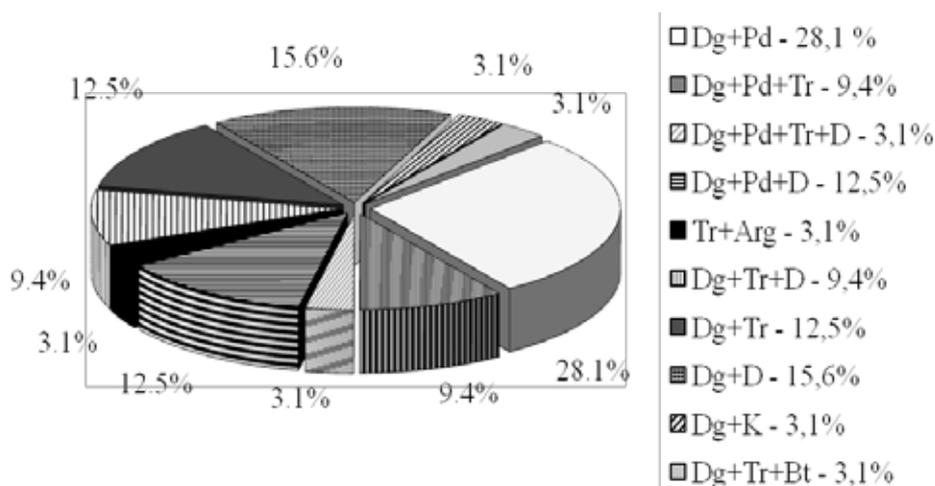


Рисунок. Смешанные инвазии карпа в прудовых хозяйствах Рязанской области: Dg – дактилогироз, Pd – постодиплостомоз, Tr – триходиниоз, D – диплостомоз, Arg – аргулез, K – кавиоз, Bt – ботриоцефалез

Полученные данные свидетельствуют о более высоких показателях интенсивности инвазии при смешанных паразитарных болезнях рыбы, чем при какой-либо одной нозологической форме. Кроме того, при смешанных инвазиях отмечено снижение массы тела, замедление роста и более тяжелые формы патологических процессов в жабрах, внутренних органах и наружных покровах.

Выводы.

1. Паразитофауна карпа представлена девятью видами: *Trichodina acuta*, *Tr. nobilis*, *Dactylogyrus achmerowi*, *D. vastator*, *Khawia sinensis*, *Bothriocephalus opsariichthydis*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Argulus foliaceus*.

2. Из паразитарных болезней рыб наиболее распространены и имеют эпизоотическое значение кавиоз и дактилогироз. Во всех обследованных хозяйствах, кроме «Касимовского», регистрировали смешанные инвазии.

3. Кавиоз в Рязанской области выявлен у 7,3 % (9 из 123) карпов. Наиболее высокие показатели зараженности кавиями среди карпов трех лет – до 30–71,4 % при интенсивности инвазии до 11 экз.

4. Дактилогироз в прудовых хозяйствах Рязанской области установлен у 62,6 % (77 из 123-х) карпов разного возраста. Наиболее высокая инвазированность *Dactylogyrus spp.* отмечена у карпа двух лет: ЭИ = 84,6 %, ИИ = 11–23 экз.

Предложения производству. С целью профилактики кавиоза и дактилогироза необходимо проводить просушивание, инсоляцию и промораживание ложа прудов.

Спуск воды и вылов рыбы следует осуществлять в конце августа – начале сентября, чтобы ложе прудов быстрее и лучше просыхало, олигохеты (промежуточные хозяева кавий) и яйца дактилогирусов погибали. Следует удалять излишки ила с обитающими в нем малощетинковыми червями, пруды углублять и устранять заросли макрофитов.

Выращивание в нагульных прудах совместно с карпами серебряных карасей (до 25 %), использующих в качестве корма олигохет, не только снижает инвазию кавиями, но и способствует оздоровлению в течение двух-трех лет. Биологические методы профилактики кавиоза карпов эффективны в невысыхающих и неспускных прудах. Результаты ежегодного паразитологического мониторинга, паспортизации рыбоводных хозяйств Рязанской области необходимо применять для территориального прогнозирования и составления планов профилактических и оздоровительных мероприятий в рыбоводных прудах.

Литература

1. *Новак А. И.* Изменение размерно-возрастных характеристик популяции леща в результате интенсивной инвазии. *Ligula intestinalis* / А. И. Новак, М. Д. Новак // Вестн. Тамбовского университета. Сер. «Естественные и технические науки». 2013. Т. 18. № 6–1. С. 3049–3052.

2. *Новак М. Д.* Паразитарные болезни животных : учеб. пособие для вузов по специальности «Ветеринария» / М. Д. Новак, А. И. Новак. Рязань : Изд-во ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. 192 с.

3. *Новак М. Д.* Паразитоценозы водных экосистем : науч.-практ. издание / М. Д. Новак, А. И. Новак. Кострома : Изд-во КГСХА, 2003. 139 с.

4. *Boutorina T. E.* Occurrence of *Ligula pavlovskii* Dubinina, 1959 and its effects on the far castem gobiid *Chaenogobius castaneus* O'Shaghnessy, 1875 / Т. Е. Boutorina, I. G. Syasina, T. V. Lavrova // Disease of Fish and Shellfish: Tenth International Conference, Dublin, 9th-14th Sept. 2001: Book of Abstracts. Dublin, 2001. P. 293.

5. *Carter V.* Inhibition of fish reproduction by the cestode *Ligula intestinalis* / V. Carter, D. Hoole, R. Pierce, S. Dufour, C. Arme // Disease of Fish and Shellfish: Tenth International Conference. Dublin, 2001. P. 32.

УДК 378.147.88:631.42+372.857: 574(470.5)

П. В. Мещеряков,

кандидат биологических наук, доцент

(Уральский государственный педагогический университет)

СОЗДАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ФУНКЦИЯХ И СВОЙСТВАХ ПОЧВ РОДНОГО КРАЯ КАК ШАГ НА ПУТИ К РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ МГП

В условиях все возрастающих темпов деградации почвенного покрова мировое сообщество приняло решение о создании глобальных программ по продвижению устойчивого землепользования, по сохранению и восстановлению почв на Земле. В сентябре 2013 г. Организация Объединенных Наций постановила объявить

5 декабря Всемирным днем почв, а 2015 г. – провозгласила Международным годом почв (МГП). Среди заявленных задач МГП не последнюю роль играют работы, направленные на формирование и расширение представлений о многообразии почв, их разносторонних функциях и осознание необходимости охраны и рационального использования почвенных ресурсов во всех регионах планеты. Очевидно, что будущие выпускники педагогического ВУЗа – педагоги-биологи, географы и экологи смогли бы весьма успешно оказывать содействие международному научному сообществу в решении следующих задач, сформулированных в рамках концепции МГП:

- в повышении информированности гражданского общества о существующих почвенно-экологических проблемах;
- проводить информационно-просветительскую работу по вопросам, связанным с ключевой ролью почв в жизни современного человека;
- пропагандировать скорейшее наращивание потенциала в области сбора информации о почвах, нуждающихся в охране.

Эффективная реализация этих задач возможна при условии высокой профессиональной компетентности выпускников педагогического вуза. Целью данной работы является обобщение материалов организационно-методического характера по проведению полевой практики и формированию у студентов педагогического ВУЗа ряда профессиональных компетенций, связанных с изучением почв в полевых условиях и проведением учебных экскурсий со школьниками.

Для студентов всех специальностей географо-биологического факультета УрГПУ учебным планом предусмотрено изучение курсов с почвоведческим содержанием («Почвоведение и экология почв», «Основы почвоведения и география почв», «Экология почв Урала»), обязательной частью которых является проведение полевой практики. Программа последней предполагает освоение студентами полевых методов изучения почв, знакомство с региональным разнообразием условий почвообразования, особенностями почвенного покрова своего края и экологическими функциями почв различного генезиса. Одной из форм учебного занятия традиционно выступает тематическая экскурсия в природу, для проведения которой в окрестностях г. Екатеринбурга выбрано несколько 6-ти и 8-ми часовых маршрутов.

Проведение почвенных экскурсий предполагает ориентацию студентов на обогащение личного профессионального опыта и знакомство с новым актуальным знанием в экологической и почвоведческой областях. Все это в перспективе должно обеспечить формирование у них экологической компетенции, которую мы рассматриваем как составную часть педагогической компетенции будущего выпускника вуза. За время практики предстоит добиться более действенного осознания студентами практической значимости почвенно-экологических знаний, умений и навыков для профессионально-личностного самосовершенствования, поддержать у них мотивацию на саморазвитие.

Одной из методологических особенностей практикума является реализация структурно-функционального подхода к оценке места и роли почвы в наземных экосистемах. Он позволяет по-новому подойти к рассмотрению роли почвенного покрова в биосфере, оценке свойств почв и их количественной связи с факторами почвообразования. Такой подход можно обозначить следующей триадой: экологические условия почвообразования – почвы с набором элементарных почвообразовательных процессов – экологические функции почвы. Он обеспечивает возможность

продемонстрировать студентам, что все экологические функции почвы определяются ее тремя взаимосвязанными группами свойств: физическими, химическими и биологическими. В полевых условиях студенты количественно и качественно оценивают технологически доступные им следующие свойства почвы: плотность, водопроницаемость, агрегатный и механический состав, количество действующей биоты и др. Они дают развернутую морфологическую характеристику генетическим горизонтам и почвенному профилю в целом. В дальнейшем значимость функций ранжируют по проявлению вышеназванных свойств, созданию условий для реализации биогеохимических циклов, поселения организмов, сохранения жизнеспособности у спор, семян и т. д. Рекомендации по использованию структурно-функционального подхода при изучении почвенного покрова были представлены ранее в ряде публикаций по экологизации полевого практикума по почвоведению и географии почв [3, 4]. В настоящее время этот подход активно реализуется во время проведения экскурсий, каждая из которых имеет ярко выраженный тематический характер, связанный с изучением следующих традиционно выделяемых групп почв: болотных, аллювиальных, луговых, лесных и т. д.

Экскурсия проходит по заранее выбранному маршруту, на котором делается несколько остановок, где студенты знакомятся с правилами заложения полнопрофильных почвенных разрезов. На этих точках в разрезах ими проводится выделение генетических горизонтов, отбираются образцы для последующего более детального лабораторного изучения, количественно оцениваются некоторые параметры экологических условий почвообразования (определяются запасы подстилки, надземной и подземной фитомассы, температура почвы, обилие некоторых групп почвенных животных и др.). Совокупность заложенных разрезов представляет собой геохимически сопряженный ряд почв, который включает автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные почвы. Для полевого практикума нами специально подобраны, систематизированы и адаптированы к учебному процессу такие методы, которые позволяют в ограниченные временные сроки, при минимуме специального оборудования и отсутствии хороших аналитических навыков и умений у студентов, оценить вышеназванные почвенные свойства, режимы и процессы. В качестве примера приведем определяемую в полевых условиях с помощью индукционного полевого кашпа-метра (ИПК-2) магнитную восприимчивость почв. Последняя, по мнению ряда авторов [1], является интегральным показателем целого ряда почвенных свойств и степени реализации почвой некоторых экологических функций.

Одним из мест проведения со студентами ГБФ УрГПУ полевых практик по дисциплинам почвоведческого блока на протяжении многих лет является территория Уралмашевского лесхоза. Ее отличает близость к г. Екатеринбургу, хорошая транспортная доступность, разнообразие экологических условий почвообразования и генетических типов почв. Данная территория уникальностью почв давно привлекла внимание ученых-почвоведов [5]. Как отмечалось выше, формой проведения практики является экскурсия, сочетаемая с элементами исследовательской деятельности, а основным объектом исследования – лесные почвы. Несомненным достоинством этой территории следует считать наличие почвенных и лесотаксационных крупномасштабных карт, что позволяет еще в предполевой этап практики наметить и обосновать маршруты почвенных экскурсий, точки для заложения разрезов и прикопок, а в дальнейшем – глубже изучить генетические особенности и взаимоотношения леса и почвы. На протяжении ряда лет в рамках практики проводится из-

учение микроклиматических условий, количества и качества опада в различных типах леса, состава лесных подстилок, физических и морфологических свойств почв.

При изучении экологических условий почвообразования делается акцент на особенностях факторов, их взаимообусловленности и взаимодействии в пределах рассматриваемой территории. Особо подчеркнем, что на примере почв южной части лесхоза можно легко продемонстрировать классическую закономерность распределения почв в зависимости от литолого-геоморфологических условий и растительности. Например, преобладающие здесь дерново-подзолистые почвы развиты на мощных делювиальных суглинках или элювио-делювии зеленокаменных сланцев. Формируются они на хорошо дренированных возвышенностях, на склонах средней крутизны под пологом сосняков ягодниковых и сосняков разнотравных. На недостаточно дренируемых местоположениях под пологом сосняков мшисто-злаковых формируются дерново-подзолистые глееватые почвы.

Там, где представлены массивно-кристаллические горные породы, встретим неоподзоленные бурые горнолесные почвы. Эти почвы четко привязаны к верхним частям крутых склонов с сосняками бруснично-ракетниковыми. Вершины хребтов и увалов при близком подстилании горных пород с щебнистым элювием и сосняками нагорными заняты примитивно-аккумулятивными почвами. Целесообразно подчеркнуть, что бурые и примитивно-аккумулятивные почвы формируются в условиях ксероморфного почвообразования и выветривания. Определенный дефицит влаги обеспечивается ее стоком вниз по склону, хорошей водопроницаемостью самого почвенного профиля, щебнистостью или хрящеватостью почвообразующей породы. Можно наблюдать, как интенсивность процессов выветривания нарастает от верхних элементов рельефа к нижним, но при этом не происходит накопления илестых фракций в иллювиальной части профиля и утяжеления гранулометрического состава почвы в целом. Почвы обоих типов имеют сходное внутрипрофильное распределение механических фракций, одинаковый тип гумусовых веществ и целый ряд других свойств. Все это следует рассматривать как признак генетической близости этих почв. Дальнейшее продвижение вниз по склону позволяет показать закономерное увеличение влажности почв и их мощности, что приводит к появлению признаков оподзоленности. Констатируем, что по мере того как уменьшается влияние почвообразующей породы, а процессы почвообразования начинают превалировать над выветриванием, бурые горнолесные почвы по своим свойствам приближаются к зональным дерново-подзолистым.

Таким образом, на примере южной части лесхоза можно продемонстрировать и сформировать представление о большом естественном разнообразии почв подзоны южной тайги Среднего Урала и проследить развитие почв от примитивно-аккумулятивных до полноразвитых дерново-подзолистых и бурых лесных. Изучаемые почвы образуют генетический ряд (почвенную катену), в котором почвы тесно связаны между собой постепенными переходами и закономерно изменяющимися процессами и свойствами. Несмотря на сравнительно небольшую территорию лесхоза, почвенный покров ее очень разнообразен, что является несомненным достоинством при выборе ее для проведения учебных занятий со студентами. В камеральный день полевой практики по этому маршруту студенты вычерчивают комплексный почвенный профиль, на котором отражают всю совокупность действующих факторов почвообразования и показывают закономерности в размещении почв, составляют пояснительную записку к нему. В ней дается характеристика почвенным свойствам,

которые увязываются с выявленными экологическими функциями почв в лесных экосистемах.

Другой, широко распространенной в подзоне южной тайги Зауралья и представленными в северо-западной части лесхоза группой почв, являются болотные почвы. Во время тематической экскурсии, посвященной генезису и свойствам болотных почв, называются и показываются причины заболачивания почв, которые тесно связаны с геологическим и геоморфологическим строением территории, растительным покровом. Подчеркиваем, что растительность не всегда является надежным индикатором причин заболачивания, так как нередко в условиях различного заболачивания встречаются близкие ассоциации, а в однородных условиях – разные сообщества растений.

При морфогенетическом анализе почвенного профиля болотных почв особое внимание уделяется конкреционным и аморфным новообразованиям, которые являются исключительно точными и стабильными индикаторами причин и степени заболоченности почв. Студентам рекомендуется использовать известную классификацию новообразований, разработанную Ф. Р. Зайдельманом (1981) для гидроморфных почв лесной и лесостепной зон. В основу этой классификации положены такие морфологические признаки, которые могут быть определены непосредственно в полевых условиях без какого-либо специального оборудования и даже при наличии минимальных специальных знаний по почвоведению.

Изучение болотных почв нельзя провести без исследования торфов и сапропелей. При определении типа торфа студентам рекомендуется использовать растения-торфообразователи, видовую принадлежность которых они определяют по атласу торфов на основании анатомо-морфологического анализа их остатков. Степень разложения торфа в полевых условиях устанавливают по Посту методом сжатия образца. При изучении сапропелей внимание экскурсантов обращается не только на специфическую окраску, консистенцию, запах, отсутствие растительных остатков высших растений, но и на такие свойства изучаемого объекта, как изменение цвета сапропеля и затвердевание при высыхании. В последующем он не размокает, имеет раковистый излом, иногда легко расслаивается на тонкие «листочки», в сухом состоянии на огне обугливается, издавая запах горелого мяса, изредка горит коптящим пламенем. Эти морфологические признаки позволяют диагностировать горизонт как сапропелевый и отличить его от глеевого горизонта. Виды сапропелей можно определить по содержанию и соотношению минерального и органического компонента в составе исследуемого генетического горизонта. По результатам полевых исследований заболоченных и болотных почв студенты делают работу не только по оценке их генетических особенностей, но и высказываются относительно целесообразности проведения осушительных мелиораций и дают прогноз изменениям экологических условий почвообразования и природного комплекса в целом под влиянием возможных мелиоративных мероприятий.

Обязательным объектом изучения являются и аллювиальные почвы речных долин. Они широко представлены в природе и встречаются в пределах городской черты Екатеринбурга и его окрестностях. Эти почвы интересны своим генезисом и выполняемыми экологическими функциями. Их изучение проводится на топоэкологическом профиле, пересекающем одну из речных долин (например, р. Калиновки или р. Пышма, р. Патрушиха или р. Исеть).

Во время экскурсии демонстрируются следующие специфические черты каждого фактора почвообразования: 1) формирование этих почв идет на специфической

почвообразующей породе – речном аллювии, характерной особенностью которого является окатанность, сортированность, слоистость; 2) почвообразовательный процесс в целом связан с гидрологическими сезонами (паводок, половодье, межень); 3) участие грунтовых вод в почвообразовании определяется уровнем воды в русле реки и меняется по сезонам; 4) растительность отличается высокой биологической продуктивностью и представлена ассоциациями влаголюбивых травянистых кустарников и древесных растений; 5) численность и видовое разнообразие почвенных животных и микроорганизмов лимитировано анаэробными условиями, которые обусловлены близким залеганием грунтовых вод в профиле.

В рамках этой экскурсии студенты изучают три типа почв, каждый из которых занимает соответствующий элемент формы рельефа. Обращаем внимание экскурсантов, что аллювиальные болотные формируются на месте заболачивающихся стариц и притеррасных понижений, аллювиальные луговые формируются на низкой, а аллювиальные дерновые – на высокой пойме. В ходе экскурсии желательно продемонстрировать почвы с погребенными генетическими горизонтами. Объясняем, что появление в профиле почвы погребенных горизонтов связано с меняющимся под влиянием естественных и антропогенных факторов базисом эрозии реки.

Изучение каждой группы почв имеет свою специфику. В последнее время наряду с традиционными объектами изучения (лесными, болотными, аллювиальными почвами и др.) стали рассматриваться городские. Почвы этой группы изучаются на экскурсионном маршруте, который проходит по разным участкам микрорайона Эльмаш г. Екатеринбурга (селитебным с разной этажностью застройки, лесопарковой, промышленной зонам и техногенным пустошам). К этому новому нетрадиционному объекту возможны разные подходы: 1) в городах почвы в классическом докучаевском понимании быть не может, а есть разнообразные по своим свойствам субстраты и почвогрунты; 2) изучаемый объект представляет собой почву, но весьма специфическую, поскольку она не является в полном объеме природным естественноисторическим телом.

Поэтому на полевой практике приходится показывать и предстоит доказывать студентам, что рассматриваемый ими объект является собой биокосную систему, состоящую из твердой, жидкой и газообразной фаз с обязательным участием живой компоненты. Демонстрируем, что и городские почвы, и природные (естественные) – есть результат взаимодействия одних и тех же факторов почвообразования, но при обязательном и ведущем участии антропогенного. Почвы в городе выполняют все присущие им экологические функции и для них применим весь комплекс традиционных почвоведческих лабораторных и полевых методов исследований, применим весь понятийный аппарат почвоведения и традиционные подходы к диагностике и классификации.

Важнейшей особенностью городских почв является наличие в них самостоятельного и очень специфического по физико-химическим свойствам горизонта (или горизонтов) – урбика (или урбанопреобразованных). Для индексации генетических горизонтов профиля используется традиционная система буквенных индексов, символов и знаков с некоторыми изменениями и дополнениями, призванных отразить специфику антропогенного почвообразования.

Внимание студентов обращается и на то, что в настоящее время отсутствуют строгие номенклатурные названия городских почв, поскольку они не разработаны и в общей национальной классификации почв России. Студентам предлагается ис-

пользовать термин «урбанозем» для обозначения антропогенно глубокопреобразованных почв, а для почвоподобных техногенных образований – «урботехнозем». Все городские почвы могут различаться мощностью профиля, характером и количеством антропогенных включений, толщиной гумусированного слоя и особенностями проявления оглеения, выщелачивания и другими элементарными почвообразовательными процессами, они могут иметь и разную почвообразующую породу, функцию которой выполняют грунты (перемешанные, привозные и намывные). Знание особенностей почвенного покрова города позволяет студентам должным образом интерпретировать и оценивать антропогенную трансформацию среды в г. Екатеринбурге, осуществлять планирование и прогнозирование экологической ситуации.

Таким образом, проведение практикума из года в год на одних и тех же объектах по единой программе и однотипной методике при наличии последующего обобщения и прогноза состояния почв в будущем, выполненного студентами, приобретает характер экологического мониторинга. Целью его может стать обнаружение неблагоприятных изменений в экологических условиях почвообразования, свойствах почв и их экологических функциях. Освоение будущими педагогами методики проведения учебных экскурсий с почвенно-экологическим содержанием позволит им в дальнейшем реализовать ее в работе с учащимися. Нередко свои выпускные квалификационные работы студенты посвящают уральским почвам, вопросам изучения их свойств и функций со школьниками в рамках традиционных школьных дисциплин и разнообразных элективных курсов с почвенно-экологическим содержанием, полученные знания о почвах Урала они реализуют и при проведении внеклассных мероприятий, посвященных профессиональной ориентации школьников. Очевидно, что выпускники педагогического вуза, готовые осуществлять и выполняющие свои профессиональные функции, автоматически обеспечивают региональную реализацию задач 2015 г. – Международного года почв.

Литература

1. *Бабанин В. Ф.* Магнетизм почв / В. Ф. Бабанин, В. И. Трухин, Л. О. Карпачевский и др. М. ; Ярославль, 1995. 222 с.
2. *Зайдельман Ф. Р.* Мелиорация заболоченных почв Нечерноземной зоны РСФСР : Справочная книга. М. : КолоС, 1981. 168 с.
3. *Мещеряков П. В.* Экологизация полевого практикума по почвоведению и географии почв в педагогическом вузе // Стратегия экологического образования в высших и средних профессиональных учебных заведениях г. Екатеринбурга : мате. городского науч.-метод. семинара. Екатеринбург, 2001. С. 24–26.
4. *Прокопович Е. В.* Опыт проведения полевого практикума по почвоведению и экологии почв / Е. В. Прокопович, П. В. Мещеряков // Экология фундаментальная и прикладная: роль полевых практик в подготовке специалистов экологов. Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. ун-та, 2001. С. 74–76.
5. *Фирсова В. П.* Почвы Уралмашевского лесхоза Свердловской области / В. П. Фирсова, Г. К. Ржанникова // Лесные почвы Урала : тр. ин-та биологии УФАИ СССР. Вып. 55. Свердловск, 1966. С. 47–61.
6. Информационные материалы: 2015 год – Международный год почв [Электронный ресурс]. URL : <http://www.fao.org/soils-2015/ru>.

И. М. Мильштейн,
кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель,
О. Г. Петрова,
доктор ветеринарных наук, профессор
(Уральский государственный аграрный университет)

ПРИМЕНЕНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ ПРИ БОЛЕЗНЯХ ЛЕГКИХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Применение вакцин против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи-болезни слизистых, парагриппа типа 3 крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области профилактирует названные заболевания, однако напряженность иммунитета к ним не всегда бывает высокой. Учитывая это с целью повышения эффективности иммунизации у коров и телят, авторы испытали натуральные средства Бурсавитал и Видор. Основным фактором, предрасполагающим к заболеванию животных острыми респираторными вирусными инфекциями, является снижение естественной и иммунологической резистентности организма [1]. Снижение уровня иммунологической реактивности организма приводит к частичному или полному иммунному дефициту, низкому уровню или отсутствию иммунитета после вакцинации с проявлением респираторных и желудочно-кишечных синдромов. Перед вакцинацией иммунологический фон у животных не исследуется, поэтому оправдано применение иммуномодулирующих препаратов, корректирующих функциональную активность иммунной системы [2].

Целью наших исследований явилось изучение эффективности применения вакцины инактивированной комбинированной против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавирусной болезни телят («Комбовак») в сочетании с иммуномодулирующими средствами с последующей оценкой иммунного статуса привитых животных. Исследования проведены на 90 быках черно-пестрой породы 6–8-месячного возраста, разделенных на три равные группы в условиях сельскохозяйственного предприятия Челябинской области, неблагополучного по ОРВИ крупного рогатого скота.

Для иммунизации животных использовали вакцину «Комбовак» согласно наставлению по ее применению в сочетании с растительными иммуномодуляторами «Бурсавитал» (1-я группа), «Видор» (2-я группа) и контрольная группа (3-я группа). Оптимальную дозу иммуномодуляторов «Бурсавитал» 5,0 см³/гол подкожно, «Видор» 5,0 см³/гол внутримышечно за 24 до введения вакцины «Комбовак». У подопытных животных исследовали кровь до проведения вакцинации и в последующем через 14 и 28 суток. Определение количества эритроцитов и лейкоцитов осуществляли общепринятыми методами. Специфические антитела против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи определяли РНГА, ИФА, РТГА.

Результаты гематологических исследований представлены таблице.

Установлено, что у животных, привитых вакциной «Комбовак» в сочетании с иммуномодуляторами изменения общего количества эритроцитов в крови были незначительными. В то же время количество лейкоцитов у животных, иммунизированных одной вакциной, к 28-му дню опыта уменьшилось на 12,8 %. У животных иммунизированных вакциной «Комбовак» в сочетании с препаратами «Бурсави-

тал», «Видор» на 28-е сутки после вакцинации в крови регистрировали достоверное увеличение количества лейкоцитов: 21,31 и 22,95 % соответственно.

Таблица

Гематологические показатели опытных животных

Группа животных	Сроки исследования крови		
	До вакцинации	Через 14 дней	Через 28 дней
Эритроциты ($10^{12}/л$)			
1 ($n = 30$) Бурсавитал	$6,3 \pm 0,3$	$6,8 \pm 0,4$	$7,7 \pm 0,2$
2 ($n = 30$) Видор	$6,2 \pm 0,4$	$6,7 \pm 0,8$	$7,5 \pm 0,1$
3 ($n = 30$) контроль	$6,0 \pm 0,4$	$6,1 \pm 0,1$	$6,2 \pm 0,7$
Лейкоциты ($10^9/л$)			
1 ($n = 30$) Бурсавитал	$4,84 \pm 0,4$	$6,10 \pm 0,4$	$6,93 \pm 0,5$
2 ($n = 30$) Видор	$4,71 \pm 0,4$	$6,7 \pm 0,3$	$7,01 \pm 0,1$
3 ($n = 30$) контроль	$5,8 \pm 0,5$	$4,94 \pm 0,1$	$4,95 \pm 0,6$

Анализ результатов серологических исследований показал, что специфические антитела против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи после иммунизации вакциной «Комбовак» в сочетании с препаратами «Бурсавитал», «Видор» выявляются на 14-е сутки и достигали максимальных значений к 28-му дню. При этом уровень антител у животных опытных групп варьировал: при ИРТ – от $3,10 \pm 0,19$ до $4,20 \pm 0,14$; ПГ-3 – $1,61 \pm 0,14$ – $4,68 \pm 1,14$; ВД-БС – $2,18 \pm 0,31$ – $2,63 \pm 0,18$ и в контроле – от $3,1 \pm 0,13$ – $2,21 \pm 0,14$; $2,64 \pm 0,11$ – $1,61 \pm 0,13$; $2,16 \pm 0,14$ – $2,01 \pm 0,14$ Ig_2 соответственно.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что вакцинация животных вакциной «Комбовак» в комплексе с применением иммуностимулирующих препаратов «Бурсавитал» и «Видор» сопровождается значительным повышением общего количества лейкоцитов, более интенсивной выработкой специфических антител по сравнению с показателями у животных, иммунизированных одной вакциной.

Литература

1. Петрова О. Г. Острые респираторные вирусные инфекции крупного рогатого скота в Свердловской области / О. Г. Петрова, А. Г. Глотов, Н. И. Кушнир, М. Ф. Хаматов // Ветеринария. № 3. 2002. С. 17–22.
2. Петрова О. Г. Иммуномодуляторы при вакцинации крупного рогатого скота против острых респираторных вирусных инфекциях / О. Г. Петрова, О. Ю. Грачкова // Ветеринария. № 6. 2010. С. 9–11.

Д. В. Минаков,

аспирант,

А. И. Шадринцева,

студент

(Бийский технологический институт (филиал)

Алтайского государственного технического университета)

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ГРИБА *GRIFOLA FRONDOSA*

Дереворазрушающие базидиомицеты (ксилотрофы) все чаще становятся объектом пристального внимания специалистов. Это определяется уникальными экосистемными функциями и физиолого-биохимическими особенностями грибов этой группы. Высшие базидиальные грибы осуществляют в природе деструкцию таких сложных биополимеров, как целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин, пектиновые вещества. В пределах группы ксилотрофов особое место занимают грибы белой гнили, обладающие спектром лигнолитических ферментов. В процессе ферментативного разложения субстратов, содержащих лигнин, образуются разнообразные соединения как фенольной, так и нефенольной природ [1]. Ксилотрофные базидиомицеты и их культивирование привлекают все большее внимание исследователей и практиков как продуценты профилактических и лечебных препаратов [2, 3, 4].

Использованные в этом исследовании грибы мейтаке (лат. *Grifola frondosa*) относятся к категории сапрофитов. Основными регионами обитания являются Япония, Корея и Китай. В естественных условиях мейтаке произрастает преимущественно на мертвой древесине твердых лиственных пород. В живом дереве мицелий сначала паразитирует в сердцевинных слоях древесины, убивая его, затем проникает в близлежащие слои по направлению к коре, разлагает лигнин и полностью разрушает древесные волокна. Благодаря такой способности, в качестве основы субстратов для культивирования мейтаке могут использоваться опилки лиственных пород, такие как дуб, тополь, вяз, ива и ольха [6]. Предлагаются добавки к субстрату на основе опилок: пшеничные отруби, рисовые отруби, овсяные отруби и кукурузная мука [5].

Искусственное культивирование *Grifola frondosa* (далее – *Gf*) предполагает создание условий, максимально приближенных к естественной среде. По большей части это относится к оптимальным температурно-влажностным режимам и рецептурам субстратов.

Целью работы было изучение возможности использования березовых опилок в качестве субстрата для выращивания культуры гриба *Gf*.

Хранение культуры и условия роста. Культура гриба *Gf* выращена на солодовом агаре, инкубирована при 28 °С в термостате до полного освоения питательной среды мицелием и хранилась в холодильнике при температуре 5 °С.

Получение зернового мицелия. Очищенное от примесей зерно пшеницы (1 кг) засыпали в 1,5 л воды, доводили до кипения и варили при перемешивании и слабом кипении в течение 25-ти минут. Избыток воды отделяли, а оставшееся разваренное зерно подсушивали, рассыпав тонким слоем на чистой поверхности. Подсушенное

зерно смешивали с регуляторами кислотности: мелом (3 г) и гипсом (12 г). Далее субстрат засыпали в колбы с ватно-марлевыми пробками. Колбы стерилизовали в автоклаве (при температуре 121 °С и давлении 1 атм.) в течение 60 мин. Затем охлаждали до температуры 25 °С и производили инокуляцию мицелием культуры гриба *Gf*, выращенным на сусло-агаровой среде в стерильном помещении. Заинокулированные колбы термостатировали при температуре 28 °С до полного освоения зернового субстрата мицелием.

Подготовка субстрата из березовых опилок. Для приготовления субстрата из опилок, пригодных для получения плодовых тел *Gf*, использовались составы субстратов, представленные в таблице.

Таблица

Составы субстратов для получения плодовых тел *Gf* в стеклянных банках объемом 1 дм³

Номер образца	Состав субстрата
1	Березовые опилки – 28,20 %; пшеничные отруби – 4,80 %; CaCO ₃ – 0,40 %; CaSO ₄ – 2,1%; пептон основной сухой – 0,1 %; глюкоза – 0,20 %; вода – 64,2%
2	Березовые опилки – 30 %; пептон основной сухой – 0,3 %; KН ₂ РO ₄ – 0,2 %; MgSO ₄ × 7H ₂ O – 0,07 %; глюкоза – 0,7 %; вода – 69 %
3	Березовые опилки – 46 %; пшеничные отруби – 12 %; CaCO ₃ – 1,2 %; CaSO ₄ – 3,7 %; вода – 37,6 %
4	Березовые опилки – 34,7 %; пшеничные отруби – 23,1 %; CaCO ₃ – 1,2 %; CaSO ₄ – 3,7 %; вода – 37,6 %
5	Березовые опилки – 37 %; пшеничные отруби – 9,3 %; CaSO ₄ – 0,9 %; суперфосфат кальция – 0,2 %; сахароза – 0,5%; вода – 52 %

Инокуляция мицелием *Gf* субстратов в стеклянных банках объемом 1 дм³. Подготовленный субстрат помещали в стеклянные банки объемом 1 дм³. В центре банок с субстратом делали отверстия и стерилизовали при 121 °С в течение 60 мин. Далее в стерильном помещении производили инокуляцию субстрата, зерновым мицелием. После инокуляции образцы помещали в термостат при 28 °С до полной колонизации субстрата мицелием.

Стимулирование примордиев и плодовых тел *Gf* в стеклянных банках объемом 1 дм³. После полной колонизации субстрата мицелием *Gf* во всех образцах верхнюю поверхность субстрата срезали скальпелем (срез 10 мм). Для вентиляции и предотвращения высыхания мицелия на поверхности субстрата во время формирования примордиев банки накрывали крышкой из полипропилена, которые оборудовали фильтром, а затем помещали в камеру роста. Экологическое состояние камеры роста 15 °С, под освещением (350 люкс) в течение 12 часов в сутки и относительной влажности 90 %. При появлении примордиев *Gf* на поверхности субстрата из березовых опилок крышку и фильтр удаляли из банки.

Результаты и обсуждение. Ризоморфы *Gf* формировались на твердой поверхности солодового агара, которые представляли собой нитевидную форму белого цвета с бугристым рельефом. Оптимальное значение рН и температура инкубации для роста мицелия рН 6,0 и 28 °С соответственно. Было показано, что питательная среда, содержащая 96 % пивного сусла и 4 % агара, была пригодна для роста мицелия *Gf*.

Использование зернового мицелия культуры гриба *Gf* в качестве посевного материала является удобным, так как мицелий рыхлый, что не представляет определенных трудностей при инокуляции культуры в субстрат. Также преимуществом зернового субстрата является быстрое культивирование мицелия. На рис. 1 приведена фотография зернового мицелия *Gf*.



Рис. 1. Зерновой мицелий Gf



Рис. 2. Сформировавшиеся примордии Gf

Культура гриба *Gf* полностью визуальнo колонизировала субстрат под номерами 1 и 5 в стеклянных банках после 17 суток культивирования. Субстраты под номерами 2, 3, 4 после 23-х суток культивирования. Затем образцы были помещены в камеру роста и примордии начали формироваться после 5-ти суток инкубации (рис. 2). При этом формирование примордиев в образцах происходило в течение 3-х суток. Количественным пересчетом было установлено число сформировавшихся примордиев, которое составило от 50 (образец № 4) до 100 (образец № 1) штук. Зрелые плодовые тела наблюдались после семи суток инкубации (рис. 3).



Рис. 3. Формирование плодовых тел в стеклянной банке объемом 1 дм³

Дальнейшие исследования позволят подобрать условия для увеличения выхода грибов и стать источником для открытия новых биологически активных продуктов. С улучшением условий культивирования производство плодовых тел культуры *Gf* может быть существенно расширено.

1. Выводы. Установлена принципиальная возможность использования древесных отходов березы для культивирования *Gf*. Культивирование мейтаке в искусственных условиях возможно исключительно в стерильных условиях при контролируемых температурно-влажностных режимах. Оптимальной температурой для роста мицелия является 28 °С, а для получения плодовых тел 15 °С.

Литература

1. Королева О. В. Лакказы базидиомицетов: свойства, структура, механизм действия и практическое применение : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2006. 50 с.
2. Ильина Г. В. Биологические особенности видов ксилотрофных базидиомицетов лесостепи правобережного Поволжья *in situ* и *ex situ* / Г. В. Ильина, Ю. С. Лыков // Поволжский экологический журнал. 2010. № 3. С. 263–73.
3. Автономова А. В. Противоопухолевые и иммуномодулирующие свойства гриба бессмертия *Ganoderma lucidum* / А. В. Автономова, Л. М. Краснопольская // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты. М. : Рос. акад. естеств. наук, 2007. С. 8–15.
4. Бабицкая В. Г. Биологически активные соединения грибов рода *Cordyceps* // Современная микология в России : тез. докл. II съезда микологов России / В. Г. Бабицкая, Н. А. Бисько, Д. А. Смирнов, В.В. Щерба, Т. А. Пучкова, О. В. Осадчая, Н. Л. Поединок. М. : Изд-во МГУ, 2008. С. 324.
5. *Kirchhoff, Burkhard, 1996. Investigations of genotypes and substrates for the fruiting body production of *Grifola frondosa* (Dick. : Fr.). Royse, Daniel J. (ed.): Mushroom Biology and Mushroom Products. State College, PA : PENN State University Press, P. 432–441.*
6. *Stamets P. 1993. Growing gourmet and medicinal mushrooms. Berkeley, CA : Ten Speed Press.*

И. В. Миронова,
доктор биологических наук, доцент
(Башкирский государственный аграрный университет),
В. И. Косилов,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(Оренбургский государственный аграрный университет)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ РАЦИОНОВ КОРОВАМИ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «ВЕТОСПОРИН-АКТИВ»

Важную роль в обеспечении населения страны в продуктах питания принадлежит скотоводству [1–3]. При этом наиболее полноценным продуктом питания человека, в котором в легкоусвояемой и сбалансированной форме находятся практически все необходимые питательные вещества, является молоко. В этой связи разработка новых подходов, направленных на повышение количества и качества молока, является весьма актуальной и перспективной задачей [4–7].

Одним из современных направлений является использование в кормлении сельскохозяйственных животных кормовой добавки с пробиотиком «Ветоспорин-актив», в состав которой входят живые микроорганизмы сенной палочки штаммов *Bacillus subtilis 12B* и *Bacillus subtilis 11B* [8, 9].

Целью нашей работы являлась оценка влияния пробиотической добавки с установкой ее оптимальной дозы на потребление и характер использования энергии рационов.

Задачи исследования:

- определить потребление питательных веществ рационов подопытными животными;
- оценить переваримость энергии рационов основных питательных веществ рационов.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на полновозрастных коровах черно-пестрой породы в СПК «Герой» республики Башкортостан в период с 2011 по 2012 гг. Для этого по принципу аналогов были сформированы 4 группы животных по 12 голов в каждой. В состав рациона II (опытной) группы дополнительно к основному рациону скармливали 50 г пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» на 1 т корма, III (опытной) – 100 г и IV (опытной) – 200 г соответственно. Коровы I (контрольной) группы добавку не получали. Для анализа расхода кормов ежемесячно в течение двух смежных суток проводили учет их поедаемости. На основании полученных данных устанавливали фактическое потребление и переваримость основных питательных веществ рациона.

Высокий генетический потенциал молочного скота создается и реализуется путем нормированного кормления. Поэтому интенсивное ведение отрасли молочного скотоводства немыслимо без создания в хозяйстве прочной кормовой базы, которая дает возможность в течение всего года обеспечить полноценное кормление.

В кормлении коров использовали в основном корма собственного производства. Рационы были составлены с расчетом на удой, возраст и живую массу коров,

но с разной дозировкой пробиотической добавки «Ветоспорин-актив». Рационы для кормления коров были сбалансированы по всем питательным веществам.

Результаты исследования и их анализ. В ходе исследований была установлена разница в поедаемости кормов между группами коров. Наибольшее их количество потребили коровы опытных групп (табл. 1).

Таблица 1

Фактическое потребление кормов, питательных веществ и энергии подопытными коровами (в среднем на 1 животное), кг

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Трава разнотравная	5310	5385	5535	5463
Сено разнотравное	584	596	618	603
Сено люцерновое	445	451	463	458
Силос кукурузный	3925	3952	4180	4082
Комбикорм	854	854	854	854
Патока кормовая	170,5	170,5	170,5	170,5
Соль поваренная	19,8	19,8	19,8	19,8
В кормах содержится:				
кормовых единиц	3623,9	3655,1	3751,7	3706,0
энергетических кормовых единиц	4349,8	4392,0	4515,2	4456,4
обменной энергии, МДж	43498,9	43920,9	45152,4	44564,2
сухого вещества	4780,3	4831,3	4975,5	4906,1
сырого протеина	543,5	549,1	564,7	557,2
переваримого протеина	342,7	346,3	355,4	351,1
сырой клетчатки	1315,7	1332,4	1378,4	1356,3
сырого жира	151,5	153,1	158,2	155,6
сахара	265,4	267,5	273,2	270,6
кальция	33,0	33,4	34,6	34,0
фосфора	11,3	11,4	11,6	11,5

Животные опытных групп потребили больше сена разнотравного, чем сверстницы контрольной группы. Так, по количеству поедаемого сена коровы II группы опережали сверстниц I группы на 12 кг (2,05 %), III группы – на 34 кг (5,82 %) и IV группы – на 19 кг (3,25 %); люцернового – на 6 кг (1,35 %); 18 кг (4,04 %) и 13 кг (2,92 %); силоса кукурузного – на 27 кг (0,69 %); 225 кг (6,50 %) и 157 кг (4,00 %) соответственно. Наибольшее количество силоса также было потреблено коровами опытных групп. Достаточно отметить, что их превосходство над контрольными сверстницами составляло 27–255 кг (0,69–6,50 %). Одним из важнейших показателей нормирования кормления является установление оптимального уровня в рационе сухого вещества, так как от этого зависит обеспеченность потребности животного в энергии и питательных веществах.

Исследованиями установлено, что коровы контрольной группы меньше потребили сухого вещества, чем опытные сверстницы. Так, превосходство коров II группы над сверстницами I группы по величине изучаемого показателя составляло 51 кг (1,07 %), III группы – на 195,2 кг (4,08 %), IV группы – на 125,8 кг (2,63 %). Неодинаковая поедаемость отдельных видов кормов определенным образом сказалась на уровне потребления питательных веществ животными всех подопытных групп. Так, животные II, III и IV групп потребили больше энергетических кормовых единиц по сравнению с контрольными сверстницами на 0,97 %; 3,80 % и 2,45 %, обмен-

ной энергии – на 422 МДж (0,97 %), 1653,5 МДж (3,80 %) и 1065,3 МДж (2,45 %). Аналогичная закономерность отмечалась и по потреблению переваримого протеина. Следовательно, для животных были созданы благоприятные условия содержания, отвечающие зооигиеническим параметрам, и сбалансированное кормление, позволившее выявить их генетические особенности по молочной продуктивности и характеру взаимодействия со средой. Некоторые различия в потреблении кормов между группами, на наш взгляд, обусловлены влиянием пробиотической добавки. Таким образом, включение в состав рациона добавки «Ветоспорин-актив» в дозе 100 г на 1 т корма позволило в большей степени увеличить потребление кормов и питательных веществ рационов.

Физиологический опыт показал, что введение подопытным животным в состав рационов пробиотической добавки оказывает определенное влияние на фактическое потребление энергии питательных веществ кормов (табл. 2).

Таблица 2

Потребление и переваримость энергии питательных веществ рационов подопытными животными, МДж

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято энергии: протеина	43,83	44,23	45,71	44,99
жира	18,78	18,93	19,76	19,32
клетчатки	74,82	75,67	79,00	77,39
БЭВ	131,17	132,75	137,54	135,34
Всего	268,60	271,58	282,01	277,04
Выделено энергии с калом:				
протеина	12,44	12,00	11,54	11,71
жира	8,51	8,34	8,52	8,47
клетчатки	32,87	32,66	33,22	32,96
БЭВ	31,57	29,89	27,37	27,48
Всего	85,39	82,89	80,65	80,62
Переварено	183,21	188,69	201,36	196,42

Замечено, что коровы черно-пестрой породы опытных групп отличались большим потреблением энергии. Так, животные II группы по потреблению энергии протеина превосходили сверстниц контрольной группы на 0,4 МДж (0,91 %), клетчатки – на 0,85 МДж (1,14 %), безазотистых экстрактивных веществ – на 1,58 МДж (1,20 %), III группы – на 1,88 МДж (4,29 %); 4,18 МДж (5,59 %) и 6,37 МДж (4,86 %), IV группы – на 1,16 МДж (2,65 %); 2,57 МДж (3,43 %) и 4,17 МДж (3,18 %) соответственно. Нашими исследованиями установлено, что более высокие коэффициенты переваримости энергии имели коровы, получавшие в составе рационов пробиотическую добавку «Ветоспорин-актив» (табл. 3).

Так, превосходство коров II–IV групп над сверстницами I контрольной группы по переваримости энергии протеина составляло 1,25–3,13 %, жира – 1,25–2,19 %, клетчатки – 0,77–1,88 %, безазотистых экстрактивных веществ – 1,55–4,17 %. Исследованиями установлено, что переваримость энергии органического вещества наиболее высокой была у коров III группы. Их преимущество по величине изучаемого показателя над сверстницами I группы составляло 3,19 %, II группы – 1,92 % и IV группы – 0,50 %. Анализ полученных данных свидетельствует, что в связи с межгрупповыми различиями по потребленным питательным веществам установлен неодинаковый уровень потребления всех видов энергии (табл. 4).

Таблица 3

Переваримость энергии рационов основных питательных веществ рационов, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Протеин	71,62	72,87	74,75	73,97
Жир	54,69	55,94	56,88	56,16
Клетчатка	56,07	56,84	57,95	57,41
БЭВ	75,93	77,48	80,10	79,69
Энергия органического вещества	68,21	69,48	71,40	70,90

Таблица 4

Потребление и характер использования энергии рационов подопытными животными, МДж

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Энергия: валовая	268,60	271,58	282,01	277,04
переваримая	183,21	188,69	201,36	196,42
мочи и метана	33,67	34,63	36,92	35,99
обменная	149,54	154,06	164,44	160,43
в т.ч. на поддержание жизни	51,16	52,26	60,34	56,05
энергия сверхподдержания	98,38	101,80	104,10	104,38
энергия на синтез молока	64,46	65,96	66,35	66,83
в т.ч. энергия суточного удоя	55,23	58,37	61,47	61,16
энергия на прирост	33,92	35,84	37,75	37,55
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества	9,85	10,06	10,36	10,28
Коэффициент, %:				
обменности	55,67	56,73	58,31	57,91
прироста от валовой энергии	12,63	13,20	13,39	13,55
энергия суточного удоя от валовой	20,56	21,49	21,80	22,07

Следует отметить, что во всех случаях коровы опытных групп отличались большим потреблением энергии. Так, коровы I группы уступали сверстницам II группы по потреблению валовой энергии на 2,98 МДж (1,11 %), III группы – на 13,41 МДж (4,99 %), IV группы – на 8,44 МДж (3,14 %); переваримой энергии – на 5,48 МДж (2,99 %); 18,15 МДж (9,91 %) и 13,21 МДж (7,21 %), обменной энергии – на 4,52 МДж (3,02 %); 14,90 МДж (9,96 %) и 10,89 МДж (7,28 %) соответственно. При этом лидирующее положение по потреблению всех видов энергии занимали коровы III группы, что обусловлено большим потреблением ими питательных веществ. Достаточно отметить, что их преимущество над сверстницами II и IV групп по потреблению валовой энергии составляло 10,43 МДж (3,84 %) и 4,97 МДж (1,79 %), переваримой – 12,67 МДж (6,71 %) и 4,94 МДж (2,52 %), обменной энергии – 10,38 МДж (6,74 %) и 4,01 МДж (2,50 %) соответственно.

Имеющиеся сведения по расходу обменной энергии в организме подопытных животных свидетельствуют о том, что энергия и питательные вещества корма используются на обеспечение физиологических функций, поддержание жизнедеятельности процессов биосинтеза и непосредственно на образование продукции. Так, коровы опытных групп тратили несколько больше энергии на поддержание жизни и

сверхподдержание по сравнению с контрольными сверстницами. Их превосходство по величине первого показателя составляло 1,10–9,18 МДж (2,15–17,94 %), величине второго показателя 3,42–5,72 МДж (3,48–5,81 %). По энергии прироста превосходство также было на стороне коров опытных групп. Они опережали по этому показателю животных контрольной группы на 1,92–3,83 МДж (5,66–11,29 %). Что касается коэффициента обменности валовой энергии, то преимущество было на стороне коров, получающих в составе рациона пробиотическую добавку. Так, коровы I группы уступали сверстницам II группы по величине изучаемого показателя на 1,06 %, III группы – на 2,64 %, IV группы – на 2,24 %. Аналогичная закономерность отмечалась и по коэффициенту энергии суточных удоев от валовой, хотя межгрупповые различия были менее существенными.

Выводы и предложения производству. Использование пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» в составе рационов лактирующих коров позволяет более эффективно использовать энергию корма на образование продукции. В этой связи ее необходимо применять в кормлении лактирующих коров.

Литература

1. *Косилов В. И.* Воспроизводительная функция чистопородных и помесных маток / В. И. Косилов, С. И. Мироненко, Е. А. Никонова, Д. А. Андриенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 5 (37). С. 83–85.
2. *Валитова А. А.* Эффективность использования пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» при производстве молока / А. А. Валитова, И. В. Миронова, М. М. Исламова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 45–50.
3. *Мироненко С. И.* Мясные качества черно-пестрого скота и его помесей / С. И. Мироненко, В. И. Косилов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 2. С. 68–69.
4. *Валитов Х. З.* Организационно-технологические составляющие продуктивного долголетия молочных коров / Х. З. Валитов, С. В. Карамеев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. №1. С. 70–74.
5. *Тагиров Х. Х.* Переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при введении в рацион пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» / Х. Х. Тагиров, Ф. Ф. Ваганов, И. В. Миронова // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 3(77). С. 79–84.
6. *Никонова Е. А.* Репродуктивная функция маточного поголовья при создании помесных мясных стад телок / Е. А. Никонова, В. И. Косилов, К. К. Бозымов, Н. М. Губашев // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 2(85). С. 49–57.
7. *Косилов В. И.* Молочная продуктивность коров разных типов телосложения после лазерного облучения БАТ вымени / В. И. Косилов, Н. К. Комарова, Н. И. Востриков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 3(47). С. 107–110.
8. *Спешилова Н. В.* Производственный потенциал молочного скотоводства на Южном Урале / Н. В. Спешилова, В. И. Косилов, Д. А. Андриенко // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 3. С. 69–75.
5. *Косилов В. И.* Формирование и реализация репродуктивной функции маток КРС красной степной породы и ее помесей / В. И. Косилов, С. И. Мироненко // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. № 3. С. 64–66.

Н. А. Мистратова,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

(Красноярский государственный аграрный университет),

В. Л. Колесникова,

кандидат биологических наук,

заместитель директора по научной работе

(Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА САЖЕНЦЕВ ОБЛЕПИХИ И ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ СПОСОБОМ ЗЕЛЕННОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Увеличение ассортимента и объема выпуска качественного посадочного материала при снижении его себестоимости является актуальной проблемой садоводства. В связи с этим существует необходимость разработки экономичных вариантов технологий его выращивания [4, 7]. Саженцы, привозимые из южных и центральных районов Российской Федерации в зону рискованного земледелия Красноярского края, не всегда пригодны для выращивания в суровых климатических условиях. Их высокая цена при низкой урожайности и зимостойкости в итоге отрицательно сказывается на конечной себестоимости и цене реализации посадочного материала. Облепиха и черная смородина вегетативно-размножаемые ягодные культуры. Наиболее эффективный способ размножения рассматриваемых культур – зеленое черенкование, этот метод позволяет получить высокий выход посадочного материала с единицы площади при наименьших затратах. При размножении стеблевыми черенками используют облиственные части однолетних побегов маточных растений. Зеленые черенки в процессе регенерации образуют из тканей стебля адвентивные, или придаточные, корни [3, 5, 15].

Состояние климатических факторов оказывает действие на ризогенез стеблевых черенков ягодных культур, но влияние дополнительных условий, таких как применение удобрений, также может способствовать благоприятному окоренению черенков, развитию фитомассы растений, а также большему выходу стандартных саженцев, что повышает рентабельность производства посадочного материала [1, 2]. Поэтому целью данной работы явилось определение влияния удобрений пролонгирующего действия на экономическую эффективность производства саженцев облепихи и черной смородины способом зеленого черенкования в условиях Красноярской лесостепи. Обильный полив черенков приводит к вымыванию элементов питания за пределы корнеобразующей зоны. Для предотвращения потерь элементов питания рационально использовать удобрения с пролонгирующим эффектом для увеличения выхода и улучшения качества саженцев.

В эксперименте использовали удобрение пролонгирующего действия агровитаква (AVA) (г. Санкт-Петербург). Это комплексное, безазотное, безхлорное, экологически чистое, с длительным действием (до 3-х лет) удобрение. Представляет собой высокотемпературный расплав элементов, не имеющих кристаллической структуры, рекомендуется использовать для открытых и защищенных грунтов. В состав удобрения AVA входит фосфор – 49–55%, калий – 17–19 %, кальций – 12–14 %, магний – 4–5 %, кремний – 3–4 %, бор – 1,0–1,5%; марганец, сера, медь, кобальт, железо, молибден по 0,1–0,2 %, селен 0,005 %.

Также в опытах применяли обогащенные цеолиты Сахаптинского месторождения Красноярского края. Цеолиты характеризуются как высокоактивные адсорбенты, ионообменники и катализаторы биологических процессов [8, 12]. Особенность цеолитов давать катинозамещенные формы позволяет обогащать их минеральными удобрениями, при этом регулируется поступление необходимых элементов в почву [9]. Исследования проводили на участке зеленого черенкования ФГУП «Красноярское» Россельхозакадемии в 2001, 2002, 2004 гг.

Варианты опыта включали: 1) контроль (без удобрений); 2) $N_{30}P_{75}K_{30}$; 3) $AVA - P_{75}K_{30}$; 4) $AVA - P_{75}K_{30} + N_{30}$; 5) $AVA - P_{100}K_{40}$; 6) $AVA - P_{100}K_{40} + N_{40}$; 7) $AVA - P_{125}K_{50}$; 8) $AVA - P_{125}K_{50} + N_{50}$; 9) цеолит + $N_{30}P_{75}K_{30}$. Так как удобрение агровитаква не содержит азот, поэтому часть вариантов с добавлением азота мочевины. В опыте применяли субстрат – торф + песок + лигнин + почва (чернозем выщелоченный) в соотношении 1:1:1:1. Зеленое черенкование проводили по общепринятой методике [15]. Повторность 3-кратная, площадь учетной делянки – 1 м², размещение систематическое. В эксперименте использовали зеленые черенки облепихи – сорт Превосходная и черной смородины – сорт Достойная.

В годы наблюдений за окоренением зеленых черенков ягодных культур состояние гидротермических условий в среднем практически находилось в пределах нормы, но повышение температуры воздуха и субстрата в теплице на начальной стадии корнеобразования (выше 40 °С) способствовало снижению регенерационной активности культур, особенно черной смородины. Известно, что корни у черной смородины начинают расти при температуре почвы +3...+4 °С и активно продолжают рост при увеличении температуры до +10 °С. При температуре +20 °С рост корней замедляется, а при +30 °С прекращается [10].

В результате многолетних исследований установлено положительное действие удобрений на окоренение зеленых черенков облепихи (рис. 1). В среднем за три года приживаемость черенков под действием минеральных туков ($N_{30}P_{75}K_{30}$) на 9 % выше, чем на неудобренных делянках.

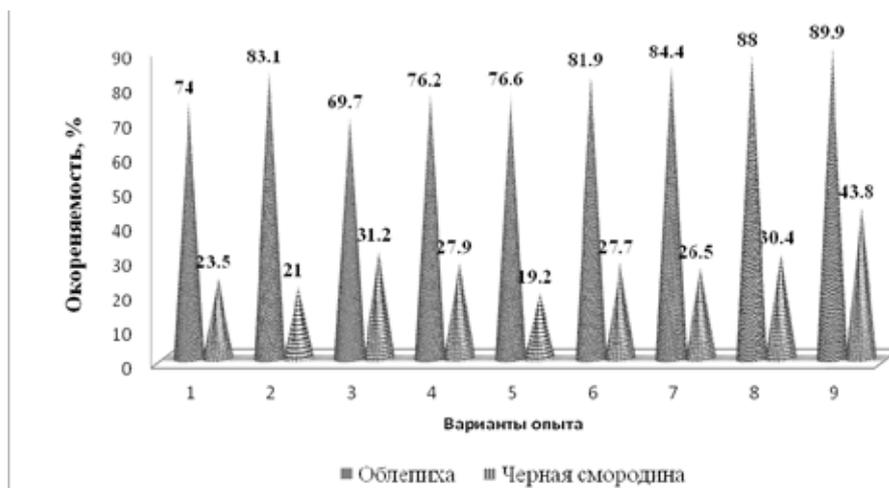


Рис. 1. Окоренение зеленых черенков облепихи и черной смородины, среднее за 2001, 2002 и 2004 гг.

1. Контроль; 2. $N_{30}P_{75}K_{30}$; 3. $AVA - P_{75}K_{30}$; 4. $AVA - P_{75}K_{30} + N_{30}$; 5. $AVA - P_{100}K_{40}$; 6. $AVA - P_{100}K_{40} + N_{40}$; 7. $AVA - P_{125}K_{50}$; 8. $AVA - P_{125}K_{50} + N_{50}$; 9. Цеолит + $N_{30}P_{75}K_{30}$

В блоке вариантов с пролонгирующими удобрениями агровитаква наблюдается увеличение регенерационной активности черенков с повышением дозы внесения удобрений. Причем добавление азота мочевины способствует увеличению окореняемости на 4–7 % по отношению к деланкам без азота. Сравнивая блоки вариантов с AVA и обогащенными цеолитами, отметим, что наиболее высокая окореняемость черенков наблюдалась на деланках с цеолитовыми туфами. Исследования В. Г. Кулебакина [9] показывают, что цеолиту свойственно не только поставлять элементы питания в субстрат, но также и улучшать его свойства. Внесение минерального компонента в субстрат создает, по-видимому, более благоприятные условия для культурных растений, эволюционно приспособленных к произрастанию на минеральных почвах, что и повлияло на процент окоренения.

Корнеобразовательная активность черенков черной смородины ниже, чем облепихи, так как используемый в эксперименте сорт относится к группе трудноокореняемых [13]. Несмотря на то, что корневая система черной смородины больше, чем у облепихи, ее активность менее выражена. Так, в исследованиях Л. П. Скалий [14] отмечено, что корни у облепихи в отличие от других пород имеют рыхлое строение, что позволяет культуре более быстро поглощать питательные элементы из почвы. Анализ окореняемости черенков черной смородины показал, что в среднем за 3 года вариант с цеолитами, обогащенными удобрениями в дозе $N_{30}P_{75}K_{30}$, проявил себя наиболее эффективно. Приживаемость составила 44 %.

Многолетние данные учета выхода товарных саженцев показали, что агромелиоранты результативно повлияли на развитие саженцев ягодных культур. На облепихе лучший вариант AVA- $P_{125}K_{30}$: выход качественного посадочного материала 2-го сорта составил 51 %, не стандарт – 49 %. Обогащенные цеолиты также оказали благоприятное действие на получение саженцев товарного сорта (более 40 %). На этих двух вариантах посадочный материал 1-го сорта отсутствовал, но процент выхода саженцев 2-го сорта превышал суммарные показатели товарных сортов на других вариантах.

Выход саженцев 1-го сорта у черной смородины выше относительно облепихи. В первую очередь это связано с тем, что смородина относится к эврибионтным растениям, она легко приспосабливается к различным условиям произрастания в отличие от облепихи, которая является стенобионтом. Внесение AVA в дозе $P_{75}K_{30}$ без добавления азота оказалось наиболее эффективным, на данном варианте стандарт составил почти 90 %, что выше контроля на 37 %. На варианте AVA- $P_{125}K_{30}+N_{50}$ получено 83 % качественного посадочного материала, из них 52 % приходится на 1-ый товарный сорт. Таким образом, при промывном типе увлажнения целесообразно использовать пролонгирующие удобрения. При применении традиционных минеральных туков элементы питания мигрируют по почвенному профилю, не успевая реализовать свои свойства, что особенно заметно при снижении окореняемости черенков на данном варианте у черной смородины.

Экономическая эффективность выращивания саженцев характеризуется системой показателей, включающей выход посадочного материала с единицы площади, трудоемкость производства саженцев, себестоимость 1 саженца, прибыль от реализации посадочного материала, уровень рентабельности [6, 11]. Для расчета экономической эффективности выращивания посадочного материала облепихи и черной смородины были выбраны варианты с лучшими показателями окореняемости (таблица). Использование различных удобрений в технологии зеленого черенкования

имеет большое значение в повышении прибыли хозяйства за счет увеличения выхода саженцев.

Таблица

Влияние удобрений пролонгирующего действия на экономическую эффективность выращивания саженцев облепихи и черной смородины

Культура	Вариант	Выход саженцев, шт./м ²	Затраты, руб./м ²	Себестоимость 1 шт., руб.	Прибыль, руб./м ²	Уровень рентабельности, %
Облепиха	контроль	207	5152,00	24,89	13478,00	261,6
	AVA-P ₁₂₅ -K ₅₀ +N ₅₀	246	5770,27	23,46	16369,73	283,7
	цеолит+N ₃₀ P ₇₅ K ₃₀	252	6246,64	24,79	16433,36	263,1
Смородина черная	контроль	46	3794,20	82,48	345,8	9,1
	AVA-P ₁₂₅ -K ₅₀ +N ₅₀	60	2552,68	47,54	2847,32	111,5
	цеолит+N ₃₀ P ₇₅ K ₃₀	86	3650,36	42,45	4089,64	112,0

Себестоимость рассчитывалась на основании нормативных затрат в технологической карте с учетом общехозяйственных и общепроизводственных затрат по эксплуатационным насаждениям на участке размножения ФГУП «Красноярское» Россельхозакадемии. Средняя цена саженцев облепихи и черной смородины при обосновании и экономической целесообразности применялась на уровне фактической реализации посадочного материала в ФГУП «Красноярское» Россельхозакадемии: 1-й сорт – 110 руб., 2-й сорт – 70 руб. В эксперименте уровень рентабельности выращивания саженцев облепихи и смородины черной на контрольном варианте составил 261,6 и 9,1 % соответственно. При использовании пролонгирующих удобрений AVA и цеолитов рентабельность возросла на 1,5–22,1 % у облепихи и на 102,4–102,9 % у черной смородины. Таким образом, с экономической точки зрения в технологическом процессе зеленого черенкования облепихи и черной смородины целесообразно применять AVA-P₁₂₅-K₅₀+N₅₀ и цеолит+N₃₀P₇₅K₃₀. Данные варианты обеспечивают максимальный результат в виде прибыли 16369,73–16433,36 (облепиха) и 2847,32–4089,64 (смородина) руб./м² и наивысший уровень рентабельности.

Литература

1. Алексеев Д. Е. Влияние разных видов и форм минеральных удобрений на приживаемость и рост саженцев облепихи // Интенсификация выращивания лесопосадочного материала : тез. докладов Всерос. науч.-практ. конф. Йошкар-Ола, 1996. С. 98–100.
2. Дерюгин И. П. Агрохимические основы системы удобрения овощных и плодовых культур / И. П. Дерюгин, А. Н. Кулюкин. М. : Агропромиздат, 1988. С. 160–193.
3. Ермаков А. С. Размножение древесных и кустарниковых растений зеленым черенкованием. Кишинев : Штиница, 1981. 189 с.
4. Егоров Е. А. Организация воспроизводства в промышленном плодоводстве. Краснодар, 2009. 267 с.
5. Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. Киев : Наук. думка, 1982. 288 с.
6. Коваленко Н. Я. Экономика сельского хозяйства. М. : Ассоциация авторов и издателей. ТАНДЕМ ; ЭКМОС, 1999. 448 с.

7. Коваленко Н. Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использованием зеленого черенкования : метод. рекомендации. Краснодар : СКЗНИ-ИСИВ, 2011. 54 с.

8. Колесникова В. Л. Экологическая оценка применения обогащенных цеолитов под овощные культуры : автореф. дис...канд. биол. наук. Красноярск, 1999. 24 с.

9. Кулебакин В. Г. Исследование физико-химических свойств цеолитов и некоторые аспекты их комплексного использования / В. Г. Кулебакин, О. А. Ульянова, Т. А. Бугаева // Роль минерально-сырьевой базы Сибири в устойчивом функционировании плодородия почв : мат. Всерос. науч.-практ. конф. Красноярск, 2001. С. 105–107.

10. Куминов Е. П. Смородина / Е. П. Куминов, Т. В. Жидехина. Харьков : Фолио ; М. : Издательство АСТ, 2003. 255 с.

11. Минаков И. А. Экономика сельского хозяйства / И. А. Минаков, Л. А. Сабетова, Н. И. Куликов. М. : КолосС, 2004. 328 с.

12. Мистратова Н. А. Экологическая оценка применения агромелиорантов при зеленом черенковании ягодных культур // Вестн. АГАУ. 2012. № 5. С. 39–43.

13. Сидорова Н. Г. Результаты сортоизучения черной смородины на Красноярской опытной станции плодоводства // Научное обеспечение отрасли растениеводства в экстремальных условиях Сибири : мат. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 50-летию Красноярского НИИСХ. Красноярск, 2006. С. 492–493.

14. Скалий Л. П. Облепиха : пособие для садоводов-любителей. М. : Ниола-Пресс ; Издательский дом ЮНИОН-паблик, 2007. 240 с.

15. Тарасенко М. Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. М. : Изд-во МСХА, 1991. 272 с.

УДК 633.81:57.085.2

И. В. Митрофанова,

доктор биологических наук,
заведующая отделом биологии развития растений, биотехнологии и биобезопасности,

О. В. Митрофанова,

доктор биологических наук, профессор,
заведующая лабораторией биотехнологии и вирусологии растений

(*Никитский ботанический сад – Национальный научный центр*)

(*Уральский государственный аграрный университет*),

Н. П. Лесникова-Седошенко,

научный сотрудник лаборатории биотехнологии и вирусологии растений
(*Никитский ботанический сад – Национальный научный центр*)

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ РОЗЫ ЭФИРОМАСЛИЧНОЙ

Среди известных эфиромасличных растений роза с давних времен является наиболее ценной культурой и занимает одно из ведущих мест в эфиромасличной отрасли. Эфирные масла розы широко используются в пищевой, парфюмерно-кос-

метической промышленности и медицине [5]. Однако традиционное выращивание видов и сортов розы сопряжено с рядом трудностей, таких как низкий коэффициент размножения и поражаемость вирусными болезнями. Из 14 ныне известных возбудителей вирусных заболеваний розы наиболее распространены и вредоносны вирусы, объединенные в комплекс мозаик (Rose mosaic complex) [1, 6, 7, 10]. В последние годы учеными особое внимание уделяется использованию метода культуры изолированных органов и тканей для размножения ценных сортов розы эфиромасличной [4, 11, 12]. Наряду с этим применение биотехнологических методов позволяет не только размножать, но и оздоравливать растения, получать безвирусный посадочный материал и на его основе создавать генобанк *in vitro* для длительного сохранения и поддержания коллекций.

Цель наших исследований – изучение особенностей введения меристематических тканей в условия *in vitro* и морфогенетического потенциала перспективных сортов розы эфиромасличной для создания безвирусной коллекции. В связи с этим задачей данного исследования является оптимизация условий культивирования и регенерации микропобегов розы эфиромасличной.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований служили перспективные сорта розы эфиромасличной из коллекции Никитского ботанического сада – Национального научного центра: Фестивальная, Лань и Радуга. В качестве исходного растительного материала использовали сегменты побега с вегетативными почками для последующего вычленения и введения в условия *in vitro* меристематических тканей. В работе придерживались общепринятых в биотехнологии методов [2, 3], разработанных в лаборатории биотехнологии и вирусологии растений НБС-ННЦ [8]. Для получения безвирусных растений в питательные среды добавляли вироциды. Статистическую обработку полученных экспериментальных данных проводили с помощью программы «STATISTICA 6.0».

Результаты исследований и их анализ. Известно, что культивирование древесных и кустарниковых растений в условиях *in vitro* является более сложным процессом, чем травянистых [3], что в основном связано с трудностями получения асептической культуры. Поэтому в экспериментах нами были использованы различные способы стерилизации сегментов побега с вегетативной почкой, отобранных с верхней и средней части побегов интактного растения. Стерилизацию проводили 70 % этанолом (C_2H_5OH), 2,5–4,0 % раствором гипохлорита натрия ($NaClO$) («Domestos», Россия), 0,08 % раствором нитрата серебра ($AgNO_3$), 1 % раствором Thimerosal («MERCK», Германия). Для повышения эффективности стерилизации в стерилизующие растворы добавляли 2–3 капли детергента Tween-80. Экспериментальным путем были установлены оптимальные условия стерилизации вегетативных почек, заключающиеся в последовательном погружении их в растворы 70 % этанола с экспозицией 1 мин., 1 % Thimerosal – 7–10 мин. с 3-кратной промывкой в стерильной дистиллированной воде, 3 % $NaClO$ – 17 мин. с 4–5-кратной промывкой в стерильной дистиллированной воде. В этом случае количество свободных от контаминации эксплантов (меристем) составило 98 % (рис. 1).

В результате проведения исследований нами установлено, что лучшим сроком изолирования и введения меристематических тканей розы эфиромасличной сортов Фестивальная, Радуга и Лань в культуру *in vitro* были февраль–март месяцы. Этот период совпадает с певым и вторым этапами органогенеза донорного растения (приводится по [9]). Извлечение и введение меристематической ткани на питатель-

ную среду осуществляли в асептических условиях ламинарного бокса Fatran Lf (Чехия). В качестве базовой питательной среды использовали питательную среду Мурасиге-Скуга (MS) [14], pH 5,5–5,6. Для гарантированного получения безвирусных регенерантов применяли метод хемотерапии путем введения в состав питательной среды 3–5 мг/л рибавирина.

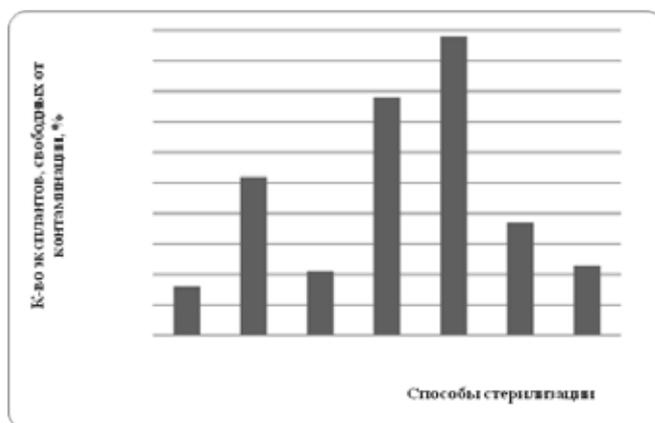


Рис. 1. Сравнительная оценка эффективности способов стерилизации вегетативных почек розы эфиромасличной: 1 – 70 % C_2H_5OH (1 мин.), 2,5 % $NaClO$ (15 мин.); 2 – 70 % C_2H_5OH (1 мин.), 2,5 % $NaClO$ (20 мин.); 3 – 70 % C_2H_5OH (1 мин.), 3 % $NaClO$ (10 мин.); 4 – 70 % C_2H_5OH (1 мин.), 3 % $NaClO$ (15 мин.); 5 – 70 % C_2H_5OH (1 мин.), 1 % Thimerosal (10 мин.), 3 % $NaClO$ (17 мин.); 6 – 70 % C_2H_5OH (1 мин.), 4 % $NaClO$ (10 мин.); 7 – 70 % C_2H_5OH (1 мин.), 1 % Thimerosal (10 мин.), 0,08 % $AgNO_3$ (2–3 мин.)

Меристематические ткани размером 0,2–0,4 мм вычленили из вегетативных почек и помещали на агаризованную питательную среду. Пробирки с эксплантами выставляли в камеру искусственного климата (температура 24 ± 1 °C, 16-часовой фотопериод, интенсивность освещения 2–3 клк). Исследования показали, что для дифференциации меристематических тканей и начала индукции развития первичных эксплантов розы сортов Фестивальная, Лань, Радуга оптимальной является агаризованная питательная среда MS, дополненная 0,25 мг/л БАП, 1,5 мг/л тиамин, 1,0 мг/л глицина. С увеличением концентрации БАП в среде до 0,5–1,0 мг/л наблюдали индукцию адвентивного побегообразования (рис. 2). При этом коэффициент размножения изучаемых генотипов через 3–4 недели культивирования составил 1:4–1:5.

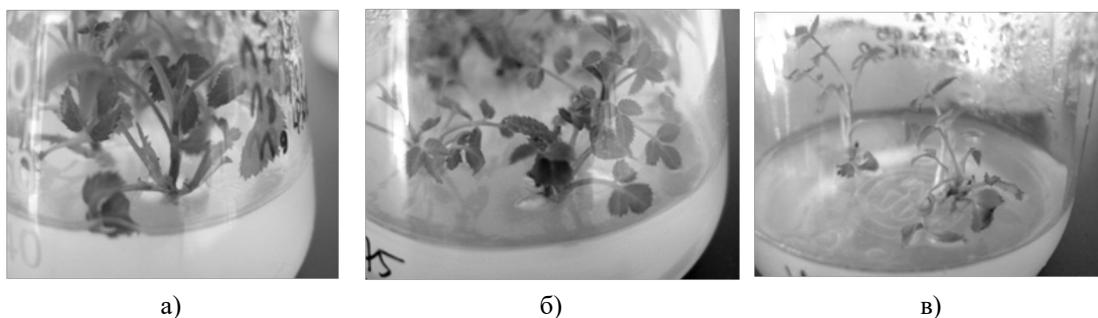


Рис. 2. Адвентивное побегообразование *in vitro* трех сортов розы эфиромасличной: а) Фестивальная; б) Радуга; в) Лань

С целью оптимизации процесса регенерации микропобеги переносили на агаризованную питательную среду WPM (Woody Plant Medium – McCown, Lloyd, 1980) [13], дополненную 0,5–0,75 мг/л БАП и 0,05–0,1 мг/л НУК, что спустя 2–3 недели стимулировало множественное побегообразование. При этом у исследуемых генотипов выявлены особенности развития – по длине основного побега и количеству дополнительных микропобегов/эксплант. Так, у сорта Фестивальная коэффициент размножения составил 1:10, у сорта Радуга – 1:8, у сорта Лань – 1:7. У полученных микропобегов отмечено нормальное физиологическое состояние (активный рост, темно-зеленые листья, отсутствие аномальных листьев и побегов). Однако в базальной части этих микропобегов, повторно помещенных на среду WPM для дальнейшего размножения, формировался обильный плотный каллус. После отсечения каллуса и последующего субкультивирования микропобегов на исходную питательную среду MS с добавлением 0,5 мг/л БАП наблюдали формирование максимального количества микропобегов у исследуемых генотипов. Коэффициент размножения у сорта Фестивальная достигал 1:14, у сорта Радуга – 1:11, у сорта Лань – 1:9. Полученные микропобеги высажены на питательные среды для индукции ризогенеза.

Выводы. Таким образом, в результате проведенного изучения процессов морфогенеза трех сортов розы эфиромасличной в условиях *in vitro* выявлена зависимость развития *меристематических* тканей от генотипа, времени отбора, места расположения вегетативных почек на побегах интактных растений, трофических и гормональных факторов культивирования. Индуцировано множественное побегообразование в культуре изолированных меристем розы эфиромасличной сортов Фестивальная, Радуга и Лань. Показана стимулирующая роль триггеров клонального микроразмножения розы эфиромасличной (модифицированные питательные среды – среда MS, дополненная 0,25–1,0 мг/л БАП и среда WPM, дополненная 0,5–0,75 мг/л БАП).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-50-00079.

Литература

1. Бойко А. Л. Вирусы и вирусные заболевания хмеля и розы эфиромасличной. Киев : Наукова Думка, 1976. 72 с.
2. Бутенко Р. Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе. М. : ФБК-ПРЕСС, 1999. 160 с.
3. Калинин Ф. Л. Технология микроразмножения растений / Ф. Л. Калинин, Г. П. Кушнир, В. В. Сарнацкая. Киев : Наукова Думка, 1992. 232 с.
4. Кириченко Е. Б. Особенности органогенеза эфиромасличных роз при клональном микроразмножении / Е. Б. Кириченко, Ш. С. Фернандо, Т. А. Кузьмина, И. И. Чернядьев // Бюлл. ГБС. 1993. Вып. 167. С. 96–102.
5. Машанов В. И. Итоги селекции розы эфиромасличной / В. И. Машанов, А. Ф. Новомлинченко // Интродукция и селекция эфиромасличных культур : тр. ГНБС. 1978. Т. 75. С. 54–91.
6. Митрофанова О. В. Вирусные болезни промышленных цветочных культур и биотехнологические приемы оздоровления. М., 1992. 206 с.
7. Митрофанова О. В. Применение биотехнологических методов в оздоровлении растений и размножении безвирусного посадочного материала перспективных цветочно-декоративных культур / О. В. Митрофанова, И. В. Митрофанова,

Н. П. Лесникова-Седошенко, Н. Н. Иванова // Методология биотехнологических и вирусологических исследований ценных многолетних культур : сб. науч. трудов. ГНБС. 2014. Т. 138. С. 5–56.

8. Митрофанова О. В. Методы биотехнологии в селекции и размножении субтропических и косточковых плодовых культур / О. В. Митрофанова, И. В. Митрофанова, А. В. Смыков, Н. П. Лесникова // Интенсификация селекции плодовых культур : тр. Никит. ботан. сада. 1999. Т. 118. С. 189–200.

9. Назаренко Л. Г. Культура эфиромасличной розы / Л. Г. Назаренко, Б. П. Миньков, Г. И. Мустяцэ, А. В. Мурын. Кишинев : Штиинца, 1983. 187 с.

10. Сенчугова Н. А. Вірусні хвороби основних ефіроолійних культур Кримського регіону : дис... канд. біол. наук. Київ, 2003. 160 с.

11. Allahverdi Mamaghani B. *In vitro* propagation of three Damask Roses accessions / B. Allahverdi Mamaghani, M. Ghorbanli, M. H. Assareh, A. Ghamari Zare // Iranian J. Plant Physiology. 2010. Vol. 1. P. 85–94.

12. Baig M. M. Q. An efficient protocol for *in vitro* propagation of *Rosa gruss an teplitz* and *Rosa centifolia* / M. M. Q. Baig, I. A. Hafiz, A. Hussain, T. Ahmad, N. A. Abasi // African J. Biotechnology. 2011. Vol. 10 (22). P. 4564–4573.

13. Lloyd G. Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use shoot-tip culture / G. Lloyd, B. McCown // Proc. Int. Plant Prop. Soc. 1980. Vol. 30. P. 421–427.

14. Murashige T. Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture / T. Murashige, F. A. Skoog // Physiol. Plant. 1962. Vol. 15. № 13. P. 473–493.

УДК 635.21:631

И. Г. Мухаметшин,
заведующий лабораторией по оздоровлению картофеля,

Д. Н. Власевский,
заведующий отделом картофелеводства,

Е. А. Власевская,
старший научный сотрудник отдела картофелеводства,

В. В. Красноперова,
научный сотрудник отдела картофелеводства

(Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства)

ПРЕДПОСАДОЧНАЯ ОБРАБОТКА КЛУБНЕЙ МАКСИМУМ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ОСНОВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ

Получению высоких и стабильных урожаев качественных клубней картофеля препятствует широкое распространение болезней, возбудители которых относятся к группе почвенно-клубневых инфекций: фузариозная и фомозная гнили, ризоктониоз, обыкновенная и серебристая парша, потери, от которых могут достигать 45–80 % [2]. Сопоставимый вред урожаю также наносят и вредители. Наиболее опасными в большинстве зон картофелеводства являются: проволочники, числен-

ность и вредоносность которых в последние годы резко увеличилась [3], несколько видов тлей переносчиков вирусной инфекции, представляющих угрозу для семеноводческих хозяйств [1], колорадский жук широко распространившийся в европейской части страны, на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке [4].

Основной и распространенный способ решения данной проблемы – это протравливание клубней картофеля фунгицидами перед посадкой и многократное опрыскивание инсектицидами растений картофеля в период вегетации, при этом растение испытывает большую нагрузку на иммунную систему от применения ядохимикатов. Обработка растений инсектицидами не защищает клубень картофеля от повреждения проволочником и картофельной совкой. Более перспективным способом подготовки семян картофеля к посадке является предпосадочная обработка клубней инсектофунгицидами или баковой смеси инсектицида с фунгицидом. Воздействие направлено непосредственно на возбудителей болезней и вредителей.

Цель исследования – определить оптимальный, экономически выгодный вариант предпосадочной обработки семян картофеля, способствующий увеличению урожайности и качества клубней.

Задачи: изучить влияние способов подготовки посадочного материала на общую урожайность, выход семенной фракции клубней, качество урожая клубней, поражённость заболеваниями и вредителями.

Материалы и методика. Исследования проводились в экспериментальном севообороте ФГБНУ Удмуртский НИИСХ на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, со слабокислой реакцией среды и высоким содержанием фосфора и калия. Изучались сорта картофеля разных групп спелости Удача, Невский, Чайка. Клубни обрабатывали инсектофунгицидом Престиж, КС (1 л/т), баковой смесью инсектицида Круйзер, КС (0,2 л/т) с фунгицидом Максим, КС (0,4 л/т); контроль – вода (10 л/т). Технология возделывания рядово-ленточная 2-строчная по схеме (110 × 30) × 25, посадка проводилась клоновой сажалкой. Все исследования и отборы выполнены в полном соответствии с Методикой исследований по культуре картофеля [5].

Результаты исследований 2014 г. позволили оценить перспективность использования инсектофунгицидов в сравнении с баковой смесью инсектицида и фунгицида, а также изучить влияние данных обработок на урожайность сортов картофеля разных групп спелости. Выявлено, что обработка клубней химическими средствами защиты достоверно увеличивает урожайность клубней картофеля в сравнении с контрольным вариантом на 12,8–15,2 % (табл. 1). Разница урожайности между сравниваемыми вариантами (0,7 т/га) в пределах ошибки опыта, НСР₀₅ 1,3 т/га. Наибольший сбор клубней семенной фракции (30–60 мм) одинаково выше контроля на 36,4 % и составил 15 т/га. Сорт Чайка сильнее, чем другие сорта, отреагировал на обработку клубней, общая урожайность составила 36,8 т/га, товарная – 16,1 т/га.

Коэффициент размножения в изучаемых вариантах превышал контроль на 1,6–1,9 шт.кл./куст при НСР₀₅ 0,7 шт.кл./куст, разница между сравниваемыми вариантами не существенна (табл. 2).

Применение препаратов Престиж, Максим + Круйзер снизило повреждения клубней совкой с 10,5–15,8 % до 2,8–4,3 %, проволочником с 10,8–15,8 % до 2,5–4,3 %. В данных вариантах отсутствовали растения, повреждённые колорадским жуком. Расчет экономической эффективности в условиях 2014 г. показал высокую рентабельность (243,2) применения препарата Престиж в сравнении с использованием сочетания Максим + Круйзер. Снижению себестоимости продукции поспо-

способствовало уменьшение проводимых в период вегетации обработок против вредителей и невысокая стоимость комплексного препарата Престиж в сравнении с препаратами Круйзер и Максим.

Таблица 1

Зависимость урожайности сортов картофеля от способов предпосадочной обработки клубней, т/га

Обработка (В)	Сорта (А)			Среднее В
	Удача (к)	Невский	Чайка	
Контроль (обработка водой)	23,4	26,9	34,3	28,2
Престиж, КС	27,6	29,9	37,8	31,8
Максим, КС + Круйзер, КС	29,3	30,0	38,3	32,5
Среднее А	26,8	28,9	36,8	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	0,6		1,4	
В	1,3		2,3	

Таблица 2

Влияние способов обработки клубней на коэффициент размножения, шт./куст

Обработка (В)	Сорта (А)			Среднее В
	Удача (к)	Невский	Чайка	
Контроль (обработка водой)	9,6	10,6	10,6	10,3
Престиж, КС	10,7	12,1	12,9	11,9
Максим, КС + Круйзер, КС	10,7	11,9	14,0	12,2
Среднее А	10,3	11,5	12,5	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий	
А	0,7		1,9	
В	0,7		1,2	

Таблица 4

Расчет экономической эффективности предпосадочной обработки, на 100 га

Обработка	Полные затраты	Стоимость родукции	Чистый доход	Рентабельность	Себестоимость
Обраб. вода (к)	9080510,8	27440000	18359489	202,2	2,6
Престиж	8926724,8	30640000	21713275	243,2	2,3
Круйзер + Максим	9271424,8	30240000	20968575	226,2	2,5

Заключение. С уверенностью можно сказать, что будущее картофелеводства за применением для защиты картофеля от основных грибных, бактериальных заболеваний и вредителей – инсектофунгицидов и баковых смесей инсектицида с фунгицидом. Данный способ способствует снижению пестицидной нагрузки на растение, увеличению эффективности применения за счет системного, длительного воздействия препаратов и существенно повышает урожайность картофеля. Важную роль при работе с ядохимикатами необходимо отводить соблюдению правил проведе-

ния работ с химическими средствами защиты растений. К работам с пестицидами не допускаются подростки до 18-ти лет, девушки моложе 35-ти лет, беременные и кормящие женщины. Продолжительность рабочего дня при работе с пестицидами не должна превышать 6-ти часов, а с сильнодействующими препаратами 4-х часов.

Комплексом санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на предупреждение отравлений пестицидами, предусматривается: 1) замена сильнодействующих, высокотоксичных веществ, а также стойких препаратов, способных накапливаться в организме и во внешней среде, веществами, менее опасными; 2) регламентация условий применения пестицидов, выбор наиболее безопасных форм и методов, усовершенствование с учетом гигиенических требований машин и аппаратов; 3) правильная организация работ по хранению, транспортировке и применению пестицидов; 4) периодическое обучение работников правилам работы с ядохимикатами для допуска к работе; 5) проведение предварительных и периодических медицинских осмотров людей, работающих с пестицидами.

Противопоказаниями к работе с сельскохозяйственными ядохимикатами являются: органические заболевания ЦНС, психические заболевания, активная форма туберкулеза легких, бронхиальная астма, выраженные формы заболеваний печени, желудочно-кишечного тракта, заболевания почек, глаз, дерматиты, экземы и др. Важным дополнением к основным мероприятиям является использование средств индивидуальной защиты (спецодежда, респираторы и др.) и соблюдение техники безопасности. Все работы должны проводиться с минимизацией вреда окружающей среде.

Литература

1. *Замалиева Ф. Ф.* Ограничение численности переносчиков вирусов – крылатых тлей в семеноводстве картофеля на оздоровленной основе в Республике Татарстан / Ф. Ф. Замалиева, Е. А. Прищепенко // Картофель и овощи. 2007. № 8. С. 10.
2. *Малюга А. А.* Система защиты картофеля от болезней и вредителей в Новосибирской области / А. А. Малюга, Н. М. Коняева, Н. Н. Енина, Р. Н. Фисечко, Е. Л. Орлова, Л. Д. Сафонова, А. А. Николаева // Практическое руководство. РАСХН. Сиб. отд. СибНИИ земледелия и химизации сел. хоз-ва. Новосибирск, 2003. С. 27–28.
3. *Новожилов К. В.* Проволочники в агробиоценозе картофеля / К. В. Новожилов, С. А. Волгарев // Защита и карантин растений. 2007. № 4. С. 23–25.
4. *Павлюшин В. А.* Колорадский жук: распространение, экологическая пластичность, вредоносность, методы контроля / В. А. Павлюшин, Г. И. Сухорученко, С. Р. Фасулати, Н. А. Вилкова // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». 2009. № 3. 32 с.
5. Методика исследований по культуре картофеля. М., 1967.

Д. А. Мырзакожа,
доктор химических наук, профессор,
директор Казахстанско-Японского инновационного центра,
О. О. Жансеркенова,
кандидат ветеринарных наук, руководитель
учебной научно-диагностической лаборатории,
А. К. Смагулов,
доктор биологических наук, профессор,
Ш. Н. Касымбекова,
кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник
учебной научно-диагностической лаборатории,
У. С. Тастаганова,
кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник
учебной научно-диагностической лаборатории,
М. Т. Нургалиева,
докторант кафедры пищевой инженерии
(*Казахский национальный аграрный университет*)

ДНК ДИАГНОСТИКА ВИДОВОГО СОСТАВА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ (КОЛБАС) НА СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТУ «ХАЛАЛ»

С учетом значимости здоровья населения и важности здорового питания на основе безопасности производства от получения сырья до реализации готовой продукции становится важной и актуальной проблема обеспечения качества и безопасности продукции, определяющая здоровье населения и сохранение генофонда. В Республике Казахстан рынок мусульманских товаров стремительно набирает обороты, «халал» индустрия хоть и находится на начальной стадии своего развития, но уже успела покорить прилавки многих городов и интерес покупателей к этой продукции растет с каждым днем.

Особенность «халал» продукции состоит в том, что она обладает высочайшим качеством изготовления из экологически чистого сырья с минимальным использованием химических добавок. Отсутствие вредных компонентов для организма человека делает халал продукцию востребованной. По данным малазийского издания «*Halal Journal*», 16 % Всемирного рынка продуктов питания составляет «халал» продукция. Ассортимент мясной продукции под маркой «халал» в среднем казахстанском супермаркете составляет огромное количество наименований товаров. Отечественные прилавки периодически пополняются товарами с альтернативными названиями под маркой «мусульманский». Это разнообразие имеет свою «цену». Как правило, данная продукция изготавливается по сомнительной технологии и не имеет сертификата «халал».

Основную массу производителей составляют предприятия, соблюдающие «халал» требования согласно нормам и принципам шариата, однако основной проблемой рынка на стадии его становления являются участвовавшие случаи неправомерной маркировки маркой «халал» продукции, не отвечающей требованиям данного стандарта. Отсутствие государственных стандартов и нормативно-технической документации, регулирующие качество выпускаемой «халал» продукции, является другим аспектом проблемы развития и функционирования «халал» индустрии

в Республике Казахстан. Госстандарт на изготовление продукции «халал» введен в 2006 г. Процедура сертификации «халал» продукции, проводимая Комитетом по контролю за качеством «халал» продукции, добровольная.

В Казахстане зарегистрировано порядка 500 производителей, работающих по стандарту Halal Food MS 1500-2004. Для объективного контроля определения свиного мяса в продукциях «халал» и выяснения состава пищевых продуктов опробованы различные методы. В США, России для объективного контроля «халал» используют тесты на основе метода иммуноанализа. С помощью специфической реакции антител можно выявить «антигены свиного мяса» при низких концентрациях. Другим вариантом иммуноаналитического определения свинины является «быстрый» тест на основе метода иммунохроматографии. Такой тест на основе антител предлагает фирма Tanaka Kikinzoku (Япония); фирма ХЕМА (Россия) использует в таком тесте (торговая марка ХЕМАтест Свинина) собственные антитела. Изготовители предлагают использовать такие тесты, как для профессионального контроля «халал» (в полевых условиях), так и в обычном «кухонном» контроле рядовым заинтересованным потребителем [1–6].

Материалы и методы исследований. С целью установления соответствия требованиям «халал» пищевых продуктов в Казахстанско-Японском инновационном центре (КЯИЦ) Казахского национального аграрного университета были проведены лабораторные исследования мяса, мясных продуктов и колбасных изделий на присутствие ДНК свинины с использованием иммунохроматографического теста для качественного выявления антигена свинины – «быстрый» тест и ПЦР-анализ в режиме реального времени. Для проведения анализов использовали набор по выделению ДНК из различных образцов, GMO EXTRACTION KIT и «индикаторные» полоски.

Выделение геномной ДНК проводили согласно протоколу набора. Постановку ПЦР в режиме реального времени для определения ДНК свинины и отслеживания используемого сырья, а также для контроля качества процессов обработки и соблюдения чистоты в производственных линиях использовали набор реагентов Rapid Finder™ Pork Kit, Life technologies. Идентификацию ДНК свинины (*Sus scrofa*) проводили приготовлением компонентов с учетом 10 % избытка.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведения сравнительного анализа лабораторных исследований образцов колбасных изделий, котлет, фарша,пельменей, мясного сырья животных и приправ на присутствие ДНК свинины методами «быстрый» тест и ПЦР-анализа в режиме реального времени были выявлены ДНК свинины. Другими словами, в 85-ти пробах «быстрым» тестом и в 29-ти образцах отмечено наличие свинины, тогда как методом ПЦР *Real Time* установлено присутствие ДНК свинины в 64-х пробах (рис. 1, 2). При ПЦР-анализе также установлено перекрестное «загрязнение» антигенами свинины продукции «халал». Прежде всего, это нарушение требования к сырью и вспомогательным материалам при производстве продукции «халал». Таким образом, результаты сравнительного анализа образцов продукции с маркой «халал» свидетельствуют о фальсификации продукции и информация, указанная на этикетке, не соответствует качественным показателям товара.

Выводы.

1. Идентификация видового состава мясных продуктов на основе ПЦР в реальном режиме является специфичной и высокочувствительной для контроля соответствия декларируемой маркировки «халал».

2. При арбитражных исследованиях «халал» продукции необходимо использование ПЦР *Real Time*.

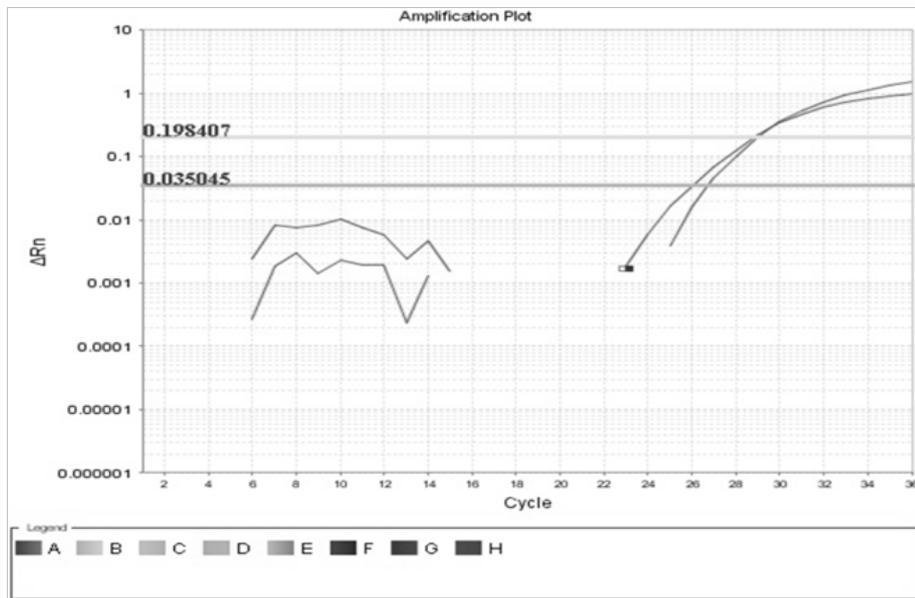


Рис. 1. Графическое изображение результатов *Real Time PCR* диагностики ДНК свинины, результаты внутреннего положительного контроля и ДНК свинины

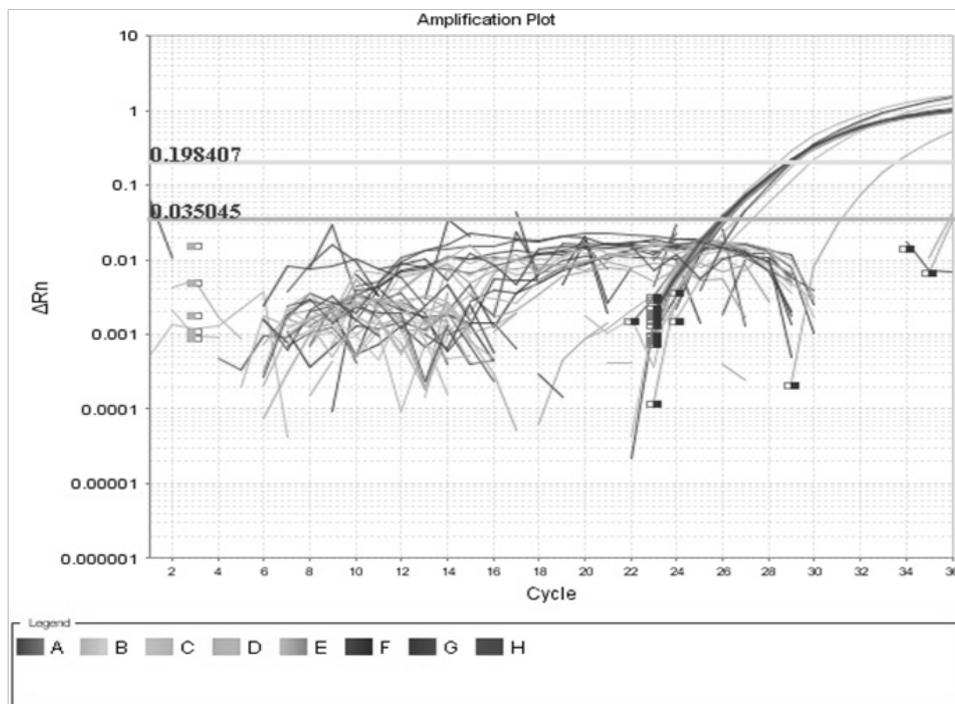


Рис. 2. Графическое изображение результатов *Real Time PCR* ДНК свинины

Литература

1. *Зарипов Р. Д.* Индустрия «Халяль»: опыт и перспективы. Экономика и менеджмент. 2012. № 1. С. 66–67.
2. *Лебедин Ю. С.* Свинина в «халяль» – колбасе. Научный подход.
3. *Махмедов Б. Н.* Развитие системы Халал в Республике Казахстан // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. 2008. № 1. С. 41–43.
4. *Мусанова М. М.* Халал индустрия в Республике Казахстан: опыт, тенденции и перспективы. Тараз, 2014 г.
5. Нормативный документ MS 1500-2004 Halal Food (приказ № 022/879 Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли от 9 ноября 2005 г.).
6. *Шекеев Д. Е.* Основы продовольственной безопасности и пути реализации // Доклад «Виртуальный проект VII АЭФ и II ВАК»G-Global.

УДК 631.84:631.871:633.853

В. Б. Нарушев,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
кафедра растениеводства, селекции и генетики,

Е. А. Нарушева,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
кафедра земледелия, мелиорации и агрохимии,

Е. В. Боженик,

аспирант

(Саратовский государственный аграрный университет)

ВЛИЯНИЕ РАСЧЕТНЫХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ САФЛОРА КРАСИЛЬНОГО

В настоящее время производство масличного сырья в Российской Федерации и имеющиеся мощности для переработки недостаточны для полного обеспечения населения растительным маслом. Однако закрыть такую потребность только за счет подсолнечника, который считается основной масличной культурой в нашем регионе, практически невозможно. Изменение климата – один из факторов, заставивших ученых вести поиск культур, способных давать стабильный урожай в условиях дефицита влаги в нашей климатической зоне. Поэтому расширение ассортимента возделываемых масличных культур позволит сельским товаропроизводителям снизить зависимость объемов производства масличного сырья от погодно-климатических условий конкретного года [3].

В качестве альтернативы подсолнечнику можно рассматривать такие перспективные масличные культуры, как рыжик озимый, лен масличный, сурепица яровая, горчица белая, редька масличная, рапс яровой и сафлор красильный. Низкие и не-

устойчивые урожаи горчицы и рапса не создают стимула для их широкого возделывания в условиях недостаточного влагообеспечения Саратовского Левобережья.

Среди ценных масличных культур можно выделить сафлор. Масло сафлора относится к полувывсыхающим и по своим вкусовым качествам не уступает подсолнечному. Ненасыщенные жирные кислоты влияют на здоровый обмен холестерина в организме человека, поэтому необходимо употреблять в пищу растительные масла с высоким содержанием данных кислот. Лучшим источником для этого является сафлоровое масло [3].

По своим биологическим особенностям сафлор выгодно отличается от других масличных культур, возделываемых в степном Поволжье. Растения сафлора исключительно засухоустойчивы и прекрасно переносят недостаток влаги, в то время как рапсу и подсолнечнику она постоянно нужна. Развивая мощную стержневую корневую систему, растения сафлора добывают питательные вещества из почвы, в отличие от рапса и подсолнечника, под которые обязательно нужно вносить дорогостоящие минеральные удобрения. Возделывание сафлора полностью экологически безопасно, так как его высокая устойчивость к вредителям и болезням позволяет обходиться без применения пестицидов. В отличие от подсолнечника, который сильно иссушает почву и забирает все питательные вещества из нее, сафлор является хорошим предшественником. Он также обладает фитомелиоративными свойствами. Сафлор является прекрасным медоносом – дает до 60-ти кг душистого меда с 1 га в самых засушливых условиях, где другие медоносы даже не выделяют нектар [4, 6].

На современном этапе развития сельского хозяйства развивается органическое направление, предусматривающее частичный отказ от применения химических удобрений и средств защиты растений. Большую актуальность приобретает проблема снижения доз минеральных удобрений за счет применения биологических [1, 2] и ростостимулирующих препаратов под сельскохозяйственные культуры как одной из экономически выгодной технологии выращивания культуры и повышения почвенного плодородия [4].

Цель наших исследований заключалась в установлении лучшего регулятора роста и оптимальной дозы минерального азота как при отдельном, так и совместном применении на темно-каштановых почвах Саратовского Левобережья.

Исследования проводились в 2012–2014 гг. на полях ЗАО Агрофирма «Волга» Марковского района Саратовской области. Опыт закладывался на темно-каштановой почве с содержанием гумуса в пахотном слое около 4 %. Объект исследований – сафлор красильный сорта Заволжский 1. Полевой опыт размещался в полевом севообороте по следующей схеме: 1.1. Контроль (без удобрений); 1.2. N_{34} ; 1.3. N_{44} ; 1.4. N_{56} ; 2.1. Альбит; 2.2. N_{34} + альбит; 2.3. N_{44} + альбит; 2.4. N_{56} + альбит; 3.1. Циркон; 3.2. N_{34} + циркон; 3.3. N_{44} + циркон; 3.4. N_{56} + циркон; 4.1. Эпин-экстра; 4.2. N_{34} + эпин-экстра; 4.3. N_{44} + эпин-экстра; 4.4. N_{56} + эпин-экстра. Опыт проводился по методике Б. А. Доспехова (1985) в 4-кратной повторности, площадь делянки – 500 м². Размещение вариантов систематическое.

Посев семян сафлора проводили в первой декаде мая сеялкой СЗ-3,6 нормой высева 400 тыс. шт./га. Расчетные дозы азотных удобрений (аммиачная селитра, 34 % д. в.) вносили вручную в предпосевную культивацию (согласно схеме опытов). Семена обрабатывали регуляторами роста (5 мл препарата на гектарную норму высева семян разводили в 200 л воды) в день посева ручным опрыскивателем.

Самым стабильным показателем является формирование листового аппарата. На одном растении сафлора обычно формируется 16–26 листьев. Количество листьев по вариантам опыта изменялось по-разному. На контроле, где не применялись удобрительные средства, их было в среднем 14 штук. Наибольшее количество листьев в среднем за три года сформировалось на вариантах 3.1., 3.2., 4.1. и 4.2. – 23, 24, 22 и 23 шт. соответственно.

Листовая поверхность растений всех вариантов, где использовались регуляторы роста отдельно или вместе с минеральным азотом, была значительно больше, чем у растений контрольного варианта. В процессе всего вегетационного периода максимальная площадь листьев сафлора отмечена на четырех вариантах: где применяли небольшую дозу минерального удобрения (N_{34}) совместно с препаратами циркон и эпин-экстра. На этих вариантах площадь листьев в бутонизацию составила 288,7 и 290,6 тыс. $m^2/га$ соответственно. В фазу цветения площадь листовой поверхности была наибольшей 558,4 и 560,1 тыс. $m^2/га$ соответственно.

В исследованиях установлено, что чем лучше развита надземная часть растений, тем крупнее корзинка и тем больше в ней формируется семян. Сухая масса растений на вариантах 3.2 и 4.2. в бутонизацию составила 7,3 и 7,6 т/га, в цветение – 13,6 и 13,9, а перед уборкой – 15,7 и 15,9 т/га соответственно, что вдвое превышало сухую массу контрольных растений.

На развитие корневой системы сафлора значительное влияние оказали применяемые в опыте удобрения и регуляторы роста. На вариантах применения циркона отдельно и с N_{34} масса корней по фазам роста была: в бутонизацию 17,6 и 17,9 г, в цветение 17,9 и 18,4 и в созревание – 18,4 и 18,6 г соответственно. На вариантах применения эпина-экстра отдельно и совместно с N_{34} показатели были несколько выше – 17,7 и 18,0; 17,9 и 18,3; 18,6 и 18,6 г соответственно по тем же фазам. Развитие корней на контрольном варианте по аналогичным фазам вегетации сафлора было значительно хуже – 16,1; 16,2 и 17,0 г. Таким образом, минеральные удобрения в дозе N_{34} совместно с регуляторами роста циркон и эпин-экстра оказали существенное положительное влияние на увеличение числа листьев, их площади и вегетативной массы растений.

Результаты наших исследований показали, что использование в посевах сафлора регуляторов роста позволяет существенно снизить применение минерального азота и способствует значительной активизации почвенных микроорганизмов. Увеличение числа и площади листьев способствовало затенению поверхности почвы и уменьшению испарения влаги, хорошо развитые и глубоко проникающие корни извлекали из нижних горизонтов макро- и микроэлементов, обогащая пахотный слой. Это все способствовало увеличению численности дождевых червей в пахотном слое. Их количество было значительно больше на вариантах совместного применения регуляторов роста с малой дозой минерального азота. Так, численность дождевых червей на варианте с высокой дозой минерального азота (N_{56}) была 9 шт./ m^2 , а при снижении дозы удобрений до N_{34} – 12 шт./ m^2 . На вариантах применения регуляторов роста циркон и эпин-экстра было 19 и 18 шт./ m^2 дождевых червей, а при добавлении к этим препаратам минерального азота в дозе N_{34} их численность возрастала до 17 шт./ m^2 .

Интенсивность разложения льняного полотна в почве позволяет судить об активности целлюлозоразлагающих бактерий. Нашими исследованиями было установлено, что наиболее активно микроорганизмы работали на варианте совместного применения циркона и N_{34} – разложилось 83,0 % клетчатки. Следовательно, приме-

нение регуляторов роста с малой дозой минерального азота способствует усилению микробиологических процессов и размножению дождевых червей, что приводит к повышению плодородия темно-каштановой почвы.

Применение минерального азота в различных дозах и в сочетании с регуляторами роста оказало существенное влияние на урожайность и качество маслосемян сафлора. В среднем за 3 года масса 1000 семян на контрольном варианте составила 36,6 г, а на вариантах с регуляторами роста и минеральным азотом этот показатель изменялся от 36,8 до 38,6 г.

Максимальная урожайность растений отмечена на варианте 3.1 – 1,49 т/га, что на 56,8 % больше, чем на контрольном варианте; на варианте применения эпина-экстра урожайность была несколько ниже – 1,48 т/га. На вариантах совместного применения регуляторов роста циркон и эпин-экстра с N_{34} урожайность была 1,44 и 1,46 т/га соответственно. Повышение доз минерального азота на вариантах с регуляторами роста привело к снижению продуктивности – до 1,16–1,20 т/га при дозе N_{56} и до 1,40–1,42 т/га при дозе N_{44} . Отдельное применение минеральных удобрений на вариантах 1.2–1.4 незначительно повышало урожайность, и она была практически на уровне контроля – 0,89–1,00 т/га при 0,95 т/га на контроле. Наибольшее содержание сырого жира в семенах сафлора отмечено на варианте применения циркона – 27,8 %. Анализ качества сафлорового масла показал, что оно относится к пищевому, так как йодное число составляет не более 130,5 мг $J_2/100$ г жира.

Заключение. Нашими исследованиями доказана положительная роль регуляторов роста циркон и эпин-экстра в формировании продуктивности сафлора красильного, так как препараты обладают выраженным ростостимулирующим действием, способствующим хорошему развитию и усиленному росту мощной корневой системы, образованию дополнительных продуктивных стеблей и листьев, что в конечном итоге приводит к повышению урожайности культуры. Мощная корневая система способна обеспечивать растения элементами питания из почвы, и большие дозы минерального азота в засушливых условиях неэффективны. А небольшая доза азота (N_{34}) служит стартовой и обеспечивает энергичный рост подземной части сафлора, которая растет в начальные периоды роста более энергично, чем надземная. Такие особенности развития растений сафлора создают ему благоприятные условия жизнедеятельности даже в засушливых условиях сухостепной зоны Саратовского Левобережья.

Литература

1. Казанцев В. П. Влияние биологических удобрений на урожайность льна долгунца / В. П. Казанцев, О. Ф. Хамова, М. А. Горбова // Земледелие. 2013. № 2. С. 29–30.
2. Колягин Ю. С. Влияние корневого питания на рост растений и урожайность подсолнечника / Ю. С. Колягин, О. В. Новичихин // Аграрная наука. 2011. № 10. С. 15–16.
3. Нарушев В. Б. Расширение биоразнообразия возделываемых масличных культур в степном Поволжье / В. Б. Нарушев, А. Т. Куанышкалиев, Д. В. Горшенин, Н. И. Мажаев // Вестник Саратовского госагроуниверситета. 2012. № 10. С. 59–61.
4. Нарушев В. Б. Приемы ресурсосберегающей технологии возделывания сафлора в степном Поволжье / В. Б. Нарушев, А. Т. Куанышкалиев, Н. И. Мажаев, Т. А. Желмуханов // Известия Оренбургского ГАУ. 2014. № 5. С. 63–65.

5. Орехова А. Н. Влияние Эпина-экстра на урожай и качество зерна озимой пшеницы в засушливых условиях Ставрополья / А. Н. Орехова, Н.В. Дуденко // Земледелие. 2014. № 2. С. 36–40.

6. Полушкин П. В. Влияние водного режима и густоты стояния на продуктивность сафлора красильного на светло-каштановых почвах Саратовского Заволжья : автореф. дис. канд. с.-х. наук. Саратов, 2007. 18 с.

УДК 759.873.088.5:661.185

Л. В. Никитюк,
студент

(Национальный университет пищевых технологий)

АДГЕЗИЯ НЕКОТОРЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ НА АБИОТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЯХ, ОБРАБОТАННЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ *NOCARDIA VACCINII* IMB В-7405

Формирование микробных биопленок на различных поверхностях оборудования в пищевой промышленности и медицине является опасным явлением, поскольку микроорганизмы в их составе характеризуются повышенной резистентностью к различным биоцидам [1, 5, 8]. В последние годы особое внимание уделяется исследованию микробных поверхностно-активных веществ (ПАВ) как антиадгезивных агентов, способных предотвращать образование биопленок [6]. Ранее из загрязненных нефтью образцов почвы были выделены нефтеокисляющие бактерии, идентифицированные как *Nocardia vaccinii* IMB В-7405 [4]. Установлена способность штамма синтезировать метаболиты с поверхностно-активными и эмульгирующими свойствами. Показана возможность их практического использования в природоохранных технологиях и в качестве антимикробных агентов [1, 4].

Цель данной работы – исследовать влияние поверхностно-активных веществ *N. vaccinii* IMB В-7405 на прикрепление клеток бактерий и дрожжей к различным поверхностям.

Материалы и методы. Объектом исследований был штамм бактерий *N. vaccinii* IMB В-7405, зарегистрированный в Депозитарии микроорганизмов Института микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного Национальной академии наук Украины. По химической природе внеклеточные ПАВ штамма IMB В-7405 являются комплексом нейтральных, амино- и гликолипидов. Нейтральные липиды представлены миколовыми и налкановыми кислотами, гликолипиды – трегалозодиацилатами и трегалозомиколатами [3]. В качестве тест-культур использовали бактерии *Escherichia coli* IEM-1, *Bacillus subtilis* БТ-2 и дрожжи *Candida albicans* Д-6 из коллекции микроорганизмов кафедры биотехнологии и микробиологии Национального университета пищевых технологий. Штамм *N. vaccinii* IMB В-7405 выращивали в жидкой питательной среде (г/л): NaNO_3 – 0,5; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; $\text{CaCl} \times 2\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; KH_2PO_4 – 0,1; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1. В качестве источника углерода использовали подсолнечное масло в концентрации 2 % (по объему). В среду культивирования дополнительно вносили дрожжевой автолизат – 0,5 % (по объему).

В качестве посевного материала использовали культуру в экспоненциальной фазе роста, выращенную на среде приведенного выше состава с 1 % масла. Количество инокулята (10^4 – 10^5 кл/мл) составляла 10 % от объема среды. Культивирование *N. vaccinii* IMB B-7405 осуществляли в колбах объемом 750 мл со 100 мл среды на качалке (320 об/мин.) при 30 °С в течение 5 и 7 сут.

Для исследований использовали следующие препараты поверхностно-активных веществ: препарат 1 – супернатант культуральной жидкости, для получения которого культуральную жидкость центрифугировали (5000 g, 45 мин.); препарат 2 – раствор поверхностно-активных веществ, выделенных из супернатанта (препарата 1) трехкратной экстракцией смесью Фолча (метанол и хлороформ, 2:1) и последующим упариванием органического экстракта на роторной выпарной установке ИР-1М2 (Россия) при температуре 50 °С и абсолютном давлении 0,5 атм до постоянной массы. Сухой остаток перерастворяли в стерильной водопроводной воде до первоначального объема. Препараты 1 и 2 стерилизовали при 112 °С в течение 30 мин.

Для исследования антиадгезивных свойств [1, 7] очищенные пластинки исследуемых материалов (кафель, нержавеющая сталь, пластик, линолеум (поливинилхлорид) одинакового размера (1 см²) стерилизовали при 112 °С в течение 40 мин. Односуточные тест-культуры бактерий и дрожжей, выращенные на мясо-пептонном агаре (МПА), суспендировали в 100 мл стерильной водопроводной воды, в суспензию помещали предварительно обработанные препаратами 1–2 и необработанные (контрольные) материалы, выдерживали 2 ч в термостате при 30 °С, после чего ополаскивали 10 мл стерильной водопроводной водой для удаления неадгезированных клеток.

Антиадгезивные свойства препаратов 1 и 2 определяли спектрофотометрическим методом. Предварительно пластинки материалов обрабатывали метанолом (99 %) в течение 15 мин. для фиксации адгезированных клеток и высушивали при комнатной температуре, после чего помещали на 5 мин. в 1 % раствор генцианвиолета и ополаскивали водопроводной водой. После высушивания материалы обрабатывали 10 мл 33 % раствора уксусной кислоты и измеряли оптическую плотность полученной суспензии десорбированных клеток. Количество (%) адгезированных клеток (адгезия) определяли как отношение оптической плотности суспензии, полученной из обработанных препаратами 1–2 образцов к оптической плотности контрольных образцов (100 %). Все опыты проводили в трех повторностях, количество параллельных определений в экспериментах составляло от трех до пяти. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили, как описано ранее [2]. Различия средних показателей считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты. Результаты, представленные в табл. 1, свидетельствуют, что препараты ПАВ, синтезированные в течение семи суток, являются более эффективными антиадгезивными агентами по сравнению с препаратами, образуемыми на пятые сутки культивирования штамма IMB B-7405. Так, адгезия вегетативных клеток *B. subtilis* БТ-2 на всех исследованных поверхностях после обработки супернатантом и раствором ПАВ (0,01 мг/мл), синтезированных на седьмые сутки, составляла 21–48 %. Максимальный антиадгезивный эффект препаратов, образуемых на пятые сутки культивирования штамма IMB B-7405, наблюдался при более высокой концентрации ПАВ (0,02 мг/мл), чем синтезированных в течение семи суток (0,01 мг/мл). Отметим, что после обработки материалов препаратом 1, полученным на пятые сутки

культивирования штамма ИМВ В-7405, адгезия клеток *B. subtilis* БТ-2 была выше, чем после обработки раствором ПАВ той же концентрации (62–84 и 35–49 % соответственно) (табл. 1).

Таблица 1

Адгезия вегетативных клеток *B. subtilis* БТ-2 на материалах после обработки ПАВ, синтезируемыми в различных условиях культивирования *N. vaccinii* ИМВ В-7405

Время культивирования, сут.	Препараты	Концентрация, мг/мл	Адгезия (%)			
			Пластик	Кафель	Сталь	Линолеум
5	1 (супернатант)	0,04	83	92	85	64
		0,02	73	84	78	62
		0,01	92	87	88	72
	2 (раствор ПАВ)	0,04	66	45	45	42
		0,02	49	47	47	35
		0,01	71	63	50	54
7	1 (супернатант)	0,04	56	64	46	38
		0,02	49	48	37	36
		0,01	43	45	25	21
	2 (раствор ПАВ)	0,04	53	61	48	38
		0,02	50	52	35	32
		0,01	48	45	24	23

Аналогичные результаты были получены при исследовании адгезии *C. albicans* Д-6. Обработка материалов раствором ПАВ (0,01 мг/мл), синтезируемых в течение семи суток, сопровождалась снижением адгезии дрожжей на 70 %, а образуемых на пятые сутки – 50–60 %. Из литературы [8] известно, что препараты ПАВ *Pseudomonas fluorescens* BD5 проявляли антиадгезивные свойства по отношению к *C. albicans* в концентрации 0,5 мг/мл, что на порядки выше, чем исследуемые нами ПАВ *N. vaccinii* ИМВ В-7405. Иные, чем для *B. subtilis* БТ-2 и *C. albicans* Д-6, закономерности наблюдались при исследовании адгезии клеток *E. coli* ИЕМ-1 на абиотические поверхности, обработанные препаратами ПАВ *N. vaccinii* ИМВ В-7405 (табл. 2).

Таблица 2

Адгезия *E. coli* ИЕМ-1 на различных материалах после обработки препаратами ПАВ *N. vaccinii* ИМВ В-7405

Время культивирования, сут.	Препараты	Концентрация, мг/мл	Адгезия (%)			
			Пластик	Кафель	Сталь	Линолеум
5	1 (супернатант)	0,04	26,1	63,3	27,2	30
		0,02	21,4	30	13,6	10
		0,01	23,8	76,6	29,5	36,6
	2 (раствор ПАВ)	0,04	9,5	30	38,6	36,6
		0,02	2,3	16,6	17,7	10
		0,01	28,5	50	29,5	6,6
7	1 (супернатант)	0,04	32,5	52,9	20,5	48,3
		0,02	32,5	38,2	34	35,4
		0,01	42,5	61,7	48,7	54,8
	2 (раствор ПАВ)	0,04	27,5	38,2	43,5	51,6
		0,02	30	47,0	33,3	35,4
		0,01	45	58,8	56,4	54,8

В этом случае наиболее эффективным антиадгезивным агентом оказался препарат 2 (раствор ПАВ, 0,02 мг/мл), синтезированный на пятые сутки культивирования штамма ИМВ В-7405 (снижение адгезии тест-культуры на 82–97 %). Отметим, что ПАВ *P. fluorescens* BD5 снижал прикрепление клеток *E. coli* ATCC 25922 к полипропилену на 35 % при концентрации 0,25 мг/мл) [8].

Выводы. Приведенные данные свидетельствуют о зависимости биологических свойств ПАВ от условий культивирования продуцента, также возможности использования поверхностно-активных веществ *N. vaccinii* ИМВ В-7404 как составляющих антиадгезивных препаратов.

Литература

1. Пирог Т. П. Антиадгезивные свойства поверхностно-активных веществ *Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241, *Rhodococcus erythropolis* ИМВ Ас-5017 и *Nocardia vaccinii* ИМВ В-7405 / Т. П. Пирог, А. Д. Конон, Х. А. Берегова, М. А. Шулякова // Микробиология. 2014. Т. 83. № 6. С. 631–639.
2. Пирог Т. П. Интенсификация синтеза поверхностно-активных веществ *Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241 на смеси гексадекана и глицерина / Т. П. Пирог, А. Д. Конон, Т. А. Шевчук, И. В. Билец // Микробиология. 2012. Т. 81. № 5. С. 611–618.
3. Подгорский В.С., Иутинская Г.О., Пирог Т.П. Интенсификация технологий микробного синтеза. / В. С. Подгорский, Г. О. Иутинская, Т. П. Пирог. Киев : Наукова думка. 2010. 327 с.
4. Пирог Т. П. Использование иммобилизованных на керамзите клеток нефтеокисляющих микроорганизмов для очистки воды от нефти / Т. П. Пирог, Т. А. Шевчук, И. Н. Волошина, Н. Н. Гречирчак // Прикл. биохимия и микробиология. 2005. Т. 41. № 1. С. 58–63.
5. Dubey D. A report on infection dynamics of inducible clindamycin resistance of *Staphylococcus aureus* isolates from a teaching hospital in India / D. Dubey, S. Rath, M. C. Sahu, S. Rout, N. K. Debata, R. N. Padhy // Asian. Pac. J. Trop. Biomed. 2013. V. 3. № 2. P. 148–153.
6. Rodrigues L. R. Novel approaches to avoid microbial adhesion onto biomaterials // J. Biotechnol. Biomaterial. 2011. 1:104e. doi: 10.4172/2155-952X.1000104e.
7. Rufino R. D. Antimicrobial and anti-adhesive potential of a biosurfactant Rufisan produced by *Candida lipolytica* UCP 0988 / R. D., Rufino, J. M. Luna, L. A. Sarubbo, L. R. Rodrigues, J. A. Teixeira Campos, G. M. Takaki // Colloids Surf. B. Biointerfaces. 2011. V. 84. № 1. P. 1–5.
8. Janek T. Antiadhesive activity of the biosurfactant pseudofactin II secreted by the Arctic bacterium *Pseudomonas fluorescens* BD5 / T. Janek, M. Łukaszewicz. // BMC Microbiol. 2012. 12:24. doi: 10.1186/1471-2180-12-24.

З. В. Николаева,
доктор биологических наук, профессор,
А. В. Крюкова,
кандидат биологических наук, доцент,
Е. И. Накидкина,
аспирант
(*Великолукская государственная сельскохозяйственная академия*)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В САДОВОДСТВЕ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

Природно-климатические условия Псковской области пригодны для возделывания многих перспективных сортов плодовых культур и позволяют получать достаточно высокие урожаи стандартной продукции, однако реальные сборы плодов в последние годы невелики по причине фитосанитарной дестабилизации садовых агроценозов. В промышленном и частном садоводстве преобладают насаждения экстенсивного типа, в которых распространены сильно повреждаемые сорта яблонь. Бесконтрольное внедрение новых сортов в плодовых питомниках и коллективных садах без комплекса профилактических и защитных мероприятий часто сопровождается нарастанием плотности популяций фитофагов.

С 1986 г. в условиях Северо-Запада России проводится всестороннее изучение вредителей яблони в садах плодopитомнического направления с характерной для региона системой защиты плодовых культур, в частных плодовых питомниках, заброшенных насаждениях и сопредельных экосистемах (садозащитные полосы, лесополоса) Псковской, южной части Ленинградской (Лужский район) и Новгородской областей. Одно из направлений исследований предполагает мониторинг многолетней динамики видового состава, плотности популяций и вредоносности комплекса фитофагов.

Установлено, что во всех районах исследования чешуекрылые количественно преобладают в структуре комплекса вредителей яблони (68–75 %), а в годы массовых размножений выступают основным фактором снижения урожайности. В промышленных насаждениях практически ежегодно отмечают высокую вредоносность яблонной плодoжорки (8,0–46,4 % съемного урожая). Рябиновая моль вредит в садах периодически, в отдельные годы повреждает до 70,0 % яблок [1]. Листогрызущие чешуекрылые повреждают все части и органы яблони на протяжении всего периода вегетации, снижая качество и количество урожая [1].

Многолетняя динамика численности многих фитофагов непосредственно связана с шириной экологической нишей вида или популяции. Достаточно широкий диапазон расселения свойственен чешуекрылым вредителям, для многих из которых характерна широкая пищевая специализация. Снижение численности этих вредителей в садах сопровождалось подъемом в садозащитной полосе, а затем в лесном биотопе. Пики численности в сопредельных экосистемах наблюдались последовательно с интервалом в один-два года. При этом отмечалось, в первую очередь, перемещение доминантов. Отмечено увеличение общего количества видов чешуекрылых вредителей в садах: к 2014 г. в качестве вредителей яблони обнаруже-

но 78 видов, многие из которых встречаются периодически. Основная доля видов представлена семействами *Tortricidae*, *Geometridae*, *Noctuidae*, комплексом минирующих молей (*Nepticulidae*, *Lyonetiidae*, *Gracillariidae*, *Coleophoridae*).

Листовертки преобладают по числу видов в силу трофической пластичности. Увеличение общего числа видов этого семейства наблюдается с 2008 г. Яблоню повреждают 37 видов, которые отмечаются с разной частотой встречаемости. Состав доминирующих видов изменялся в зависимости от условий года. В период с 1986 по 2003 гг. численно преобладали почковая (*Spilonota ocellana* F.) и плодовая изменчивая листовертки (*Hedia nubiferana* Hb.). С 2007 по 2014 гг. доминирующими видами стали заморозковая (*Exapate congelatella* Cl.), ивовая (*Pandemis heparana* Denn.et.Schiff.) и свинцовополосая (*Ptycholoma lecheana* L) листовертки. В питомниках на саженцах яблони впервые обнаружены виды хедия ивовая (*Hedya salicella* L.) и листовёртка многоядная (*Argyrotaenia liungiana* Thb.), которые выявлены как вредители ивовых в пограничных биотопах.

Минирующие моли, среди которых преобладали олигофаги с узким диапазоном возможного расселения, характеризовались своеобразной динамикой в различных экосистемах. В отдельных случаях периоды подъема и снижения численности некоторых видов протекали относительно синхронно в смежных биотопах, в частности вида *Leucoptera malifoliella* Cost.

Подъем численности пядениц в лесополосе отмечен в 1995–1997, 2005–2007 гг., переместившийся в садозащитную полосу, где достигал пика численности в 1999, 2009 гг. В садовом агроценозе максимальная численность пядениц наблюдалась в 2001, 2014 гг. С 1996 г. в лесополосе периодически отмечался вид *Eurithesia assimilata* Dbld. в 2000–2002 гг. вид обнаружен в садозащитной полосе, а в 2002, 2013 и 2014 гг. – на яблоне. Наиболее широко видовое богатство комплекса пядениц представлено в старовозрастных садах (возраст деревьев 35–45 лет).

Аналогичная ситуация по периодическому перемещению по станциям обитания отмечена для отдельных видов других семейств (*Malacosoma neustrium* L., *Lasiocampidae*; *Orgyia antiqua* L., *Lymantriidae*; *Smerinthus ocellatus* L., *Sphingidae*), что позволяло им сохранять популяции в разреженном состоянии на значительной территории. Постоянно присутствующими в насаждениях яблони являются 18 % видов, остальные встречаются эпизодически. Индекс сходства [3] разновозрастных участков плодоносящих садов по видовому составу вредителей был достаточно высок (0,763), что доказывает наличие существенной взаимосвязи между вредителями разных агроэкосистем.

Исследованы особенности развития комплекса вредителей и доказано существенное влияние сезонного развития доминантных видов от широкого спектра абиотических и биотических факторов среды. В частности, установлено, что массовый вылет бабочек яблонной плодовой гусеницы определяется не только СЭТ, но также обилием контактной влаги. В этой связи предложен оптимальный в условиях Северо-Западного региона метод определения начала отрождения гусениц яблонной плодовой гусеницы с использованием феромонного мониторинга, СЭТ и коэффициента испарения. По среднемноголетним данным выявлено существенное влияние на динамику весенней активации гусениц комплекса листогрызущих чешуекрылых значений суммы эффективных максимальных дневных температур (СЭМТ), рассчитываемых от НПП +8 °С. Данный показатель рекомендован для определения сроков начала ($r = -0,96\dots$) и массового ($r = -0,98\dots$) выхода перезимовавших гусениц.

Численность яблонного долгоносика-цветоеда в годы исследований превышала экономический порог вредоносности (ЭПВ) и составляла 1,6–3,6 жука на 0,5 м ветви яблони в фенофазу обнажения бутонов. Предложено прогнозирование ожидаемой поврежденности (%) бутонов личинками яблонного долгоносика-цветоеда по уравнению линейной регрессии в зависимости от плотности популяции жуков в фенофазу «зеленый конус». Яблонная медяница (*Psylla mali*) встречается повсеместно в регионе. Численность диапаузирующих яиц вредителя колебалась на разных частях ветви от 1 до 166 экз. Потери урожая могут быть значительны в молодых плодоносящих садах без защитных мероприятий (в наших опытах до 5 %).

Красный плодовый клещ в период исследований не имел хозяйственного значения (исключение: увеличение численности в 2004 г. до 16 диапаузирующих яиц на 0,5 м ветвь). Зеленая яблонная тля отмечалась в основном на раннеспелых сортах. Молодые насаждения яблони сильно страдают от тлей в течение всего вегетационного периода, в средне- и старовозрастных садах развитие этих насекомых происходит только в весенние и осенние периоды. Следовательно, в условиях ослабления антропогенной нагрузки на садовые агроэкосистемы отмечается рост видового разнообразия вредителей яблони, изменение структуры комплексов, существенное нарастание плотности популяций ряда видов и усиление их вредоносности, что обусловлено в значительной степени влиянием сопредельных лесных экосистем, преобладающих в структуре земельных угодий региона. Биотопические особенности динамики численности многоядных вредителей важно учитывать при разработке системы мониторинга для своевременной организации защитных мероприятий.

Литература

1. Николаева З. В. Влияние пограничных экосистем на вредоносность рябиновой моли / З. В. Николаева, А. В. Крюкова, И. Н. Павлов, Е. И. Накидкина // Третий Всерос. съезд по защите растений (16–20 декабря 2013 г., СПб.). Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем : мат. съезда. В 3 т. СПб., 2013. С. 328–331.
2. Николаева З. В. Комплекс чешуекрылых вредителей яблони Северо-Запада России (характеристика, закономерности формирования, методы ограничения численности) : автореф. ... дис. д-ра биол. наук. СПб. : Пушкин, 2003. 48 с.
3. Одум Ю. Экология. М. : Мир, 1986. Т. 2. 376 с.

И. В. Новикова,
аспирант,

О. Г. Петрова,
доктор ветеринарных наук, профессор
(Уральский государственный аграрный университет)

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕШЕНСТВА ЖИВОТНЫХ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Эпизоотическую ситуацию относительно бешенства в природе определяет семейство собачьих: волки, лисицы, енотовидные собаки и др. Однако их роль в формировании эпизоотических очагов этой инфекции определяется многими биологическими, экономическими и климатическими особенностями, а также проведением систематических мероприятий по профилактике и борьбе с бешенством. Анализ данных государственной ветеринарной отчетности за 2003–2013 гг. показывает, что эпизоотия бешенства сохраняет выраженный природный характер, основными резервуарами и распространителями рабического вируса остаются дикие хищники семейства псовых – прежде всего лисица, а также енотовидная собака, волк, корсак, обострилась проблема безнадзорности домашних животных, соответственно возрастает заболеваемость собак и особенно кошек. На долю лисицы приходится 80 % всех случаев болезни среди диких животных, так как она является основным резервуаром в природе.

В Российской Федерации на протяжении последних лет не снижается опасность распространения заболеваний бешенством среди животных и возникновения случаев заболевания людей. Почти во всех регионах страны периодически отмечается активация природных очагов бешенства, растет число случаев заболевания среди диких плотоядных животных, вовлекаются в эпизоотический процесс домашние (собаки, кошки) и сельскохозяйственные животные. Число выявленных эпизоотических очагов (пунктов, неблагополучных по бешенству животных) возросло с 662 в 1991 г. до 4883 в 2013 г. Особенно заметно осложнилась обстановка в Центральном регионе России. В 2013 г. число заболевших бешенством животных увеличилось в 3,7 раза с 1406 до 5253 случаев. Бешенство различных видов животных регистрируется на территории 67 субъектов Российской Федерации.

Произошли значительные изменения в структуре заболеваемости животных. Главным распространителем болезни осталась лисица, но участились случаи заболевания енотовидных собак. Для Свердловской области изучение данных вопросов крайне актуально, т. к. область стационарно неблагополучна по бешенству. Так, в 2008–2013 гг. на территории области активизировалась эпизоотия бешенства смешанного типа с преобладанием сylvaticкого. Основным источником болезни – это дикие плотоядные животные, в первую очередь красная лисица.

Методика. Работа выполнена на кафедре инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВПО УрГАУ. Данные об эпизоотической ситуации по бешенству животных в Свердловской области были взяты из сводных эпизоотологических журналов и сводных журналов по учету профилактических мероприятий, а также из форм ве-

ветеринарной отчетности. Эпизоотологический мониторинг осуществлялся в соответствии с [1, 2, 3].

Результаты исследований. По данным отчетов ветеринарных лабораторий за последние 10 лет проблема бешенства остаётся крайне актуальной. Бешенство животных по Свердловской области с 2003 по 2013 г. регистрировалось в 290 случаях. Длительное сохранение неблагополучия обуславливает необходимость совершенствования мероприятий по борьбе и профилактике заболевания с учетом зональных особенностей. Неблагополучны по заболеванию следующие районы и города: Богдановичский, Камышловский, Слободо-Туринский, Артинский, Красноуфимский, Пышминский, Ирбитский, Сухоложский, Байкаловский, Верхотурский, Ачитский, Артинский, Белоярский, Екатеринбург и Верхняя Пышма. На территории Свердловской области за 2012 г. зарегистрировано 48 неблагополучных пунктов по бешенству, в которых заболело 51 голова всех видов животных (лисы – 24 головы, собаки – 11 голов, крупный рогатый скот – 1 голова, мелкий рогатый скот – 3 головы, енотовидные собаки – 6 голов, кошки – 5 голов, барсуки – 1 голова). За 6 месяцев 2013 г. на территории Свердловской области зарегистрировано 38 неблагополучных пунктов по бешенству, в которых заболело 47 голов животных (лисы – 38 голов, собаки – 5 голов, енотовидные собаки – 4 головы).

Анализ статистических данных о регистрации бешенства животных на территории Свердловской области в 2003–2013 гг. позволил выявить, что в структуре заболеваемости первое место занимали дикие животные. Таким образом, на долю, лисицы приходится 80 % всех случаев болезни среди диких животных, так как она является основным резервуаром в природе. Распространение бешенства связано с активной миграцией диких животных, особенно лис из соседних, неблагополучных по бешенству регионов – Башкирии, Курганской, Челябинской областей. Кроме того, повышение заболеваемости возможно с увеличением численности мышей, являющихся естественным резервуаром бешенства в природе. Так, по данным зооэпидемиологической группы областного центра Госсанэпиднадзора, количество грызунов в Свердловской области увеличилось в два раза. В регионе сформировались устойчивые природные очаги бешенства: Камышловский, Красноуфимский, Пышминский, Богдановичский, Ирбитский, Белоярский, Сухоложский районы [4]. Определяя характер сезонности, учитывали число заболевших животных каждого вида по месяцам в процентах к сумме случаев бешенства за год. Это позволяло выявлять динамику подъемов и спадов заболеваемости и судить об интенсивности сезонных подъемов. Они показывают, что цепь заражений всех видов животных не прерывается в течение всего года, однако ясно выражены происходящие в зимне-весенний и осенне-зимний сезоны подъемы заболеваемости. Изучены сезонные колебания интенсивности эпизоотического процесса за последние 10 лет (рисунок). Из анализа результатов видно, что бешенству диких животных свойственны летний минимум и два подъема: зимне-весенний и осенне-зимний. Эти закономерности динамики интенсивности эпизоотического процесса хорошо сочетаются с особенностями биологии лисицы – главного резервуара и источника рабического вируса. Лисица чаще всего служит источником инфекции для собак (в т. ч. бродячих), кошек и сельскохозяйственных животных. Этот вид животного в условиях окружающей среды чрезвычайно пластичный и наиболее приспособлен к различным условиям существования, урбанизации и изменениям ландшафта. Период гона у них наступает в феврале–марте месяце и продолжается 3–4 недели. В акте размножения

принимает участие до 80 % лисиц из популяции. При этом одну самку сопровождает 6–8 самцов, борьба которых нередко способствует передаче и постоянной циркуляции в эпизоотических очагах высокопатогенных штаммов вируса. Была выявлена высокая положительная корреляционная зависимость между случаями бешенства лисиц и сельскохозяйственных животных. В отношении мелких домашних животных корреляционная зависимость – умеренная.

В Свердловской области в эпизоотический процесс бешенства стали включать енотовидные собаки, крысы, ласка (31 % от всех зарегистрированных случаев диких хищных). Кроме того, были установлены 2 случая бешенства волков (Байкаловский район) и 2 – бешенства барсуков (Артинский и Камышловский районы).

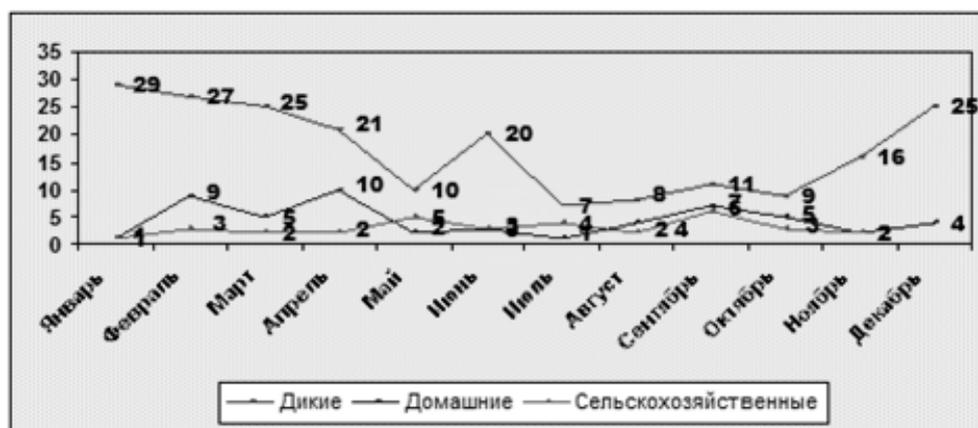


Рисунок. Сезонная динамика заболевания бешенством животных за 2003–2012 гг.

Лечебно-профилактическая помощь лицам, пострадавшим от нападения животных, оказывается в неполном объеме. В большинстве муниципальных образований в Свердловской области при укусах опасной локализации, укусах дикими животными лечебно-профилактическими организациями не используется антирабический иммуноглобулин (АИГ). Так, за 2012 г. получили антирабическое лечение в полном объеме только 60,1 % (в 2011 – 56,8 %; 2010 г. – 64 %) пострадавших лиц. Крайне неудовлетворительно оказывается антирабическая помощь в муниципальных образованиях. За 2012 г. по Свердловской области план ревакцинации профилактическими прививками против бешенства среди контингентов «риска» выполнен всего на 88,7 %.

Выводы. Таким образом, в Свердловской области бешенство регистрируется ежегодно, болеют различные виды диких, сельскохозяйственных и домашних животных. Помимо огромной социальной значимости, бешенство имеет и серьезное экономическое значение. Экономический ущерб от заболеваемости бешенством животных и смертности людей от гидрофобии определяется затратами на оказание людям медицинской помощи и потерями от заболеваний, падежа и убоя сельскохозяйственных животных и недополучения от них продукции, а также расходами на борьбу с безнадзорными животными и регулицию численности диких животных – источников инфекции для человека. В связи с тем, что бешенство является природно-очаговой инфекцией, противоэпизоотические мероприятия должны быть направлены в первую очередь на переносчиков этого заболевания. При этом ключевая роль отводится мониторингу бешенства, разработке программы оральной вакцина-

ции, профилактике бешенства в городских условиях, разработке региональных программ по борьбе с бешенством, обучению специалистов и информационно-разъяснительной работе с населением.

Литература

1. Бакулов И. А. Методика эпизоотологического исследования. М., 1975. С. 21.
2. Бакулов И. А. Проявление эпизоотического процесса и оценка его интенсивности. М., 1979.
3. Джупина С. И. Методы эпизоотологического исследования и теория эпизоотического процесса. М., 1991.
4. Петрова О. Г. Эпизоотическая обстановка по бешенству на территории Свердловской области / О. Г. Петрова, И. М. Мильштейн, А. В. Молокова // Аграр. вестн. Урала. 2010. № 11–2. С. 35–36.

УДК 631.416.2(571.10)

Л. П. Огородников,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Ю. Л. Байкин,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

заведующий кафедрой агрохимии, земледелия и агроэкологии

(Уральский государственный аграрный университет)

ГРУППОВОЙ СОСТАВ ФОСФАТОВ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ЛЕСОСТЕПНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Фосфор является одним из важнейших элементов, определяющим урожайность сельскохозяйственных культур. При этом уровень урожая напрямую зависит от содержания в почве подвижных соединений фосфора. Содержание фосфора и распределение его соединений в почвах связаны с составом материнских пород, различными темпами проявления процессов почвообразования, а также с изменением свойств почв под влиянием антропогенных факторов. Основным источником поступления фосфора в почвы являются почвообразующие породы. Фосфор материнской породы вовлекается в биологический круговорот, при этом образуются новые вторичные соединения – органические и минеральные, которые постоянно находятся в процессе превращения друг в друга [4, 6]. Соотношение между этими соединениями определяется общим направлением почвообразовательного процесса. Для каждого типа почв существует определенное равновесие в накоплении этих двух групп, обусловленное генетическими особенностями почв, физико-химическими свойствами и степенью их окультуренности. По их количественному содержанию в разных почвах имеются противоречивые данные [6].

Групповой состав фосфатов, определяемый по методу Ф.В. Чирикова, достаточно хорошо характеризует фосфатное состояние почв и влияние на него вносимых удобрений. Метод основан на многократной обработке почв соответствующими растворителями и получении селективных вытяжек [1].

Фосфаты I + II групп включают в себя в основном соединения фосфора со щелочными металлами и аммонием, кислые фосфаты кальция и магния, а также часть свежееосажденных трехзамещенных фосфатов Ca и Mg. Эта группа хорошо доступна растениям в кислых и слабокислых почвах. В III группу почвенных фосфатов входят в основном фосфаты оксидов железа и алюминия, а также высокоосновные фосфаты кальция типа апатита (природного и вторичнообразованного). Эта группа считается малодоступной растениям. Сумма первых трех групп фосфатов имеет самое большое значение в питании растений, несмотря на их невысокое общее содержание в почве. По данным В. Г. Бусоргина и Л. Д. Сорвасовой [2], в светло-серой лесной почве на долю фосфатов I, II и III групп приходится до 25 % от валового содержания фосфора. В работе И. Н. Хмелинина [7] приведены усредненные данные содержания этих групп фосфатов, оцениваемые им в 29 %. В IV группу входят фосфаты, связанные с органической частью почвы: нуклеиновые кислоты, нуклеопротеиды, фосфогумусовые комплексы и др. Фосфаты данной группы считаются практически недоступными для растений. Однако по мере минерализации органического вещества они принимают участие в питании растений, являясь таким образом запасным материалом [3]. В V группу входят фосфаты невыветрившихся минералов материнской породы, считающиеся недоступными для растений. В светло-серых лесных почвах эта группа, как правило, обнаруживается в больших количествах и может составлять более половины общего запаса фосфора [7].

Определение количественного содержания отдельных фракций (групп) минеральных фосфатов, направленность и результативность зависимости их содержания от удобренности и сельскохозяйственного использования почв важны как для настоящего времени, так и для определения возможных изменений фосфатного режима почв в будущем. Характеристика группового состава в почвах Свердловской, Челябинской и Курганской областей (табл. 1, 2) дана на основании анализов 158-ми смешанных образцов почв, отобранных из пахотных горизонтов.

Таблица 1

Групповой состав фосфатов в черноземных почвах Зауралья (мг/кг почвы)

Группы фосфатов	Области		
	Свердловская	Челябинская	Курганская
Воднорастворимые	44,3	86,4	19,7
Уксунорастворимые	157,8	185,3	128,4
Солянорастворимые	313,8	370,4	287,0
Фосфаты минералов почвы и органические	1215,1	1211,2	1217,4
Валовой фосфор	1731,0	1853,3	1652,5

Таблица 2

Групповой состав фосфатов в серых лесных почвах Зауралья (мг/кг почвы)

Группы фосфатов	Подтипы серых лесных почв					
	светло-серые		серые		темно-серые	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*
Воднорастворимые	18,6	26,8	18,2	38,8	44,6	60,6
Уксунорастворимые	58,3	68,3	74,3	98,5	105,9	139,0
Солянорастворимые	120,0	138,0	166,3	196,7	224,6	233,3
Фосфаты минералов почвы и органические	698,1	456,9	661,2	651,0	743,9	733,7
Валовой фосфор	895,0	690,0	920,0	985,0	1120,0	1166,6

Примечание: 1* – Свердловская область; 2* – Челябинская область.

Содержание валового фосфора в черноземах почти вдвое превышает его количество в серых лесных почвах. Лучше обеспечены общим фосфором черноземы Челябинской области, меньше Курганской. Содержание валового фосфора в серых и темно-серых лесных почвах Свердловской и Челябинской областей практически одинаково, светло-серые почвы Свердловской области богаче общим фосфором. На всех почвах наблюдается разница в содержании подвижных фосфатов (водно и укуснорастворимых). Их больше в почвах Челябинской области. Так, превышение в содержании подвижных фосфатов в черноземах Челябинской области составило 70 мг/кг по сравнению с черноземами Свердловской области и 126 мг/кг по сравнению с аналогичными почвами Курганской области.

Литература

1. Агрохимические методы исследования почв. М. : Наука, 1975. С. 106–196.
2. Бусоргин В. Г. Изменение группового состава фосфатов в светло-серой лесной легкосуглинистой почве / В. Г. Бусоргин, Л. Д. Сорваева // Интенсификация земледелия – основа решения Продовольственной программы. Свердловск, 1982. С. 27–28.
3. Возбуцкая А. Е. Химия почв. М. : Высшая школа, 1968. 427 с.
4. Клечковский В. М. Об усвоении растениями поглощенных почвой фосфатов // Доклады ТСХА. 1945. Вып. 11. С. 11–14.
5. Соколов А. В. Агрохимия фосфора. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1950. 151 с.
6. Титова В. И. Фосфор в земледелии Нижегородской области / В. И. Титова, О. Д. Шафронов, Л. Д. Варламова. Н. Новгород : Изд-во ВВАГС, 2005. 219 с.
7. Хмелинин И. Н. Фосфор в подзолистых почвах и процессы трансформации его соединений. Л. : Наука, 1984. 151 с.

УДК 619:614.48 (083.133)

Е. В. Одегов,
аспирант,

О. Г. Петрова,

доктор ветеринарных наук, профессор

(Уральский государственный аграрный университет)

РЕЖИМЫ ДЕЗИНФЕКЦИИ ПРИ БОЛЕЗНЯХ ЛЕГКИХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Йод известен как одно из самых распространенных дезинфицирующих средств. Из соединений йода наиболее широко для дезинфекции используют йодофоры – комплекс йода с носителем, например с поливинилпирролидоном или этоксилированными неионными детергентами. Комплекс представляет собой резервуар постоянно высвобождающегося молекулярного йода. Нежелательные эффекты, такие как окра-

шивание обрабатываемых поверхностей, раздражающее действие и резорбция, при использовании йодофоров выражены меньше, чем при применении раствора йода.

Точный механизм противомикробной активности йода не изучен. Предполагается, что он реагирует с аминокислотами и жирными кислотами, разрушая клеточные структуры и ферменты. Препараты йода имеют выраженное антибактериальное, противовирусное и антигрибковое действие, но не обладают достаточной активностью в отношении спор бактерий. Наиболее широко йод используется в качестве кожно-антисептического раствора. Он также применяется в молочном животноводстве для санитарно-гигиенической обработки вымени коров при доении.

В качестве индикаторов бактерицидной активности нами были взяты полевые штаммы бактерий, выделенные из органов больных животных двух хозяйств Челябинской области:

1. *St. aureus* – выделена из костного мозга больного теленка.
2. *S. typhimurium* – выделена из тонкого кишечника мёртворожденного теленка.
3. *E. coli* 01 – выделена из лимфатического узла тонкого кишечника больного теленка в возрасте восьми дней.
4. *Proteus morgani* – выделена из лимфатического узла тонкого кишечника больного теленка.
5. *Shigella fl.* – выделена из тонкого кишечника мертворожденного теленка.
6. *Streptococcus bovis* – выделена из костного мозга больного теленка.

Для отработки методики оценки бактерицидной активности препарата использовали методы, применяемые в практике исследований в ветеринарии [1, 2]. Штаммы для посева готовили на суточных агаровых культурах путем смыва физиологическим раствором в стерильные флаконы. Полученную взвесь бактерий разводили физиологическим раствором до стандартной концентрации (1 млн м.т. в 1 мл), которую оценивали по оптическому стандарту мутности. Посев в опытные, обработанные 0,25 % и 0,5 % фармайодом-2, и контрольные чашки, не обработанные фармайодом-2, производили из расчета 100 тыс. м.т. на чашку. После посева образцы инкубировали в термостате при 37 °С до семи дней. Оценка бактерицидной активности фармайода-2 по отношению к полевым штаммам бактерий производили по проценту колоний на поверхности питательной среды 20–30 % +; 45–55 % ++; 70–80 % +++; 100 % ++++ в чашках Петри.

В результате проведенных исследований была выявлена вариабельность в чувствительности различных бактериальных штаммов к препарату фармайод-2 при различных концентрациях (табл.1). С увеличением концентрации препарата до величины 0,5 % рост бактерий резко замедлялся (*St. aureus*, *Shigella fl.*, *Sal. tiph.*) при экспозиции 60 минут. При концентрациях препарата 0,25 % количество колоний находилось на одном уровне с контролем и немного уменьшалось при экспозиции 60 минут (табл. 1). Через 7 суток роста бактерий не наблюдается при увеличении концентрации препарата до 0,5 % и экспозиции 60 минут – *St. aureus*, *Shigella fl.*, *Sal. Tiph.* (табл. 2).

Таким образом, можно сделать следующие выводы. Препарат фармайод-2 характеризуется бактерицидной активностью, которая зависит от концентрации препарата и экспозиции. Фармайод обладает выраженным бактерицидным действием по отношению к *St. aureus*, *Shigella fl.*, *Sal. tiph.*

Таблица 1

Бактерицидная активность фармайдод-2 при различных концентрациях
через 24 часа инкубирования

Полевые штаммы	Контроль	Концентрация препарата			
		0,25 %		0,5 %	
		Экспозиция			
		30 ¹	60 ¹	30 ¹	60 ¹
St. aureus	++++	+++	++	роста нет	
E. coli	++++	++++	+++	+++	++
Pr. morganiі	++++	+++	++	++	+
Shigella fl.	++++	роста нет		роста нет	
Sal. tiphymurium	++++	+++	++	+	роста нет
Str. bovis	++++	+++	++	++	++
Грибы рода Candida	++++	++++	++++	++++	++++

Таблица 2

Бактерицидная активность фармайдод-2 при различных концентрациях
через 7 суток инкубирования

Полевые штаммы	Контроль	Концентрация препарата			
		0,25 %		0,5 %	
		Экспозиция			
		30 ¹	60 ¹	30 ¹	60 ¹
St. aureus	++++	+++	++	+	роста нет
E. coli	++++	++++	+++	+++	+++
Pr. morganiі	++++	+++	++	++	+
Shigella fl.	++++	++	+	роста нет	
Sal. tiphymurium	++++	+++	++	+	роста нет
Str. bovis	++++	+++	++	++	++
Грибы рода Candida	++++	++++	++++	++++	++++

Литература

1. Петрова О. Г. Система мероприятий при острых респираторных болезнях крупного рогатого скота / О. Г. Петрова, А. Т. Татарчук, Н. И. Кушнир // Ветеринария. № 6. 2008. С. 25–26.

2. Субботина О. Г. Оценка коррозионной активности новых дезинфицирующих средств для использования в животноводстве / О. Г. Субботина, И. В. Вялых // Аграр. вестн. Урала. 2013. № 10. С. 101–105.

А. М. Окунев,
доцент кафедры незаразных болезней животных
(Государственный аграрный университет Северного Зауралья)

БЕНТОНИТОВАЯ ГЛИНА С МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕЕ СВОЙСТВА КАК МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Некоторые ученые, в качестве минеральных добавок к зерновым кормам, рекомендуют использовать кремнеземные природные комплексы, такие как бентонит, вермикулит, цеолит и другие минералы с различных месторождений Урала и Сибири. Цеолитовые туфы и глинистые конгломераты содержат почти все значимые макро- и микроэлементы, поэтому с успехом могут применяться в животноводстве для обогащения комбикормов с целью увеличения продуктивности различных видов скота и птицы [1, 2, 3].

Общими свойствами бентонитовых глин являются способность лёгкого обмена катионов диффузионного слоя, тонкая дисперсность, хорошая адсорбционная способность, высокая набухаемость и связующая способность. Кроме того, голубая глина – отличный природный антисептик и сорбент. Она активно поглощает токсины и уничтожает болезнетворные микроорганизмы. В отличие от химических антибиотиков бентонитовая глина обладает избирательным действием, поэтому ее внутреннее применение не сопровождается гибелью полезных микроорганизмов и не приводит к дисбактериозу [4, 6]. В ее составе имеются и примеси естественных радионуклидов, которые способны оказывать специфическое, стимулирующее действие на физиологические процессы [5, 6, 7].

Материал и методика исследований. Целью настоящей работы явилось изучение физико-химических и радиоактивных свойств бентонитовой глины Кыштырлинского месторождения Тюменской области и её влияние на продуктивность и сохранность откормочных свиней, при включении данной минеральной добавки в рацион этих животных.

Материал для анализов (8 технологических проб) брали непосредственно в карьере месторождения с разной глубины (3–60 м) полезной толщи глинистого сырья. Исследования проводились в литолого-минералогической и агрохимической лабораториях г. Тюмени. Минеральный состав бентонитовой глины определяли иммерсионным способом, химический состав – рентгенофлуоресцентным методом, а содержание радионуклидов – на спектрометрическом комплексе.

Влияние бентонита на продуктивность и сохранность откормочных свиней проводили в 2007 г. в ООО «Комплекс» Исетского района, где было сформировано 2 группы (контрольная и опытная) 4-х месячных поросят, поставленных на откорм, живой массой 32,6–36,7 кг. Поросята контрольной группы получали хозяйственный рацион, состоящий из зерновой смеси (44 % пшеница, 32 % овса, 22 % горох, 2 % мел), а в комбикорм опытных животных, вместо мела, добавляли сухой порошок бентонита. Условия содержания и кормления в период опыта были одинаковыми. Результаты опыта учитывали через 30 дней на основе сохранности поголовья и контрольных взвешиваний.

Результаты исследований. Минеральный состав глины представлен монтмориллонитом (19–30 %), гидрослюдой (16–45 %), каолинитом (36–64 %), а также

примесями (15–25 %). Примеси обогащены карбонатами, аморфным кремнеземом, органикой и пиритом. Во всех пробах глины присутствуют кварц, полевые шпаты, слюда, гипс, хлориты. Наличие таких примесей способствует хорошим сорбционным свойствам сырья. По гранулометрическому составу глина тонкодисперсная и содержит 74,7 % частиц размером менее 0,01 мм при плотности сырья 2,58 г/см³, что также положительно сказывается на сорбционной способности данного вещества (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав бентонитовой глины, % (lim)

SiO ₂	Al ₂ O ₃ + TiO ₂	FeO + Fe ₂ O ₃	CaO + MgO	K ₂ O + Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃
54,94 – 59,13	18,92 – 20,77	8,29 – 10,58	2,66 – 3,33	2,79 – 3,31	0,13 – 0,21	0,88 – 1,54

Элементный состав глины представленный в табл. 1 показывает, что основой бентонита являются алюмосиликаты (до 79,9 %) с повышенным количеством тонкодисперсных оксидов железа (до 11) и серы (до 1,54). Кроме того, глина содержит макроэлементы: кальций (до 1,65 %), калий (до 1,59 %), фосфор (до 0,21 %), магний (до 1,68 %), а также жизненно важные для организма животных микроэлементы: марганец (0,18 %), медь (0,03 %), цинк (0,02 %). В минерале со слабокислой средой (рН = 5,4) имеются водо-растворимые соли в количестве 9,47 мг экв. на 100 г глины. Содержание токсических элементов (фтор, мышьяк, ртуть, кадмий, свинец) значительно ниже предельно допустимых уровней (менее 0,001 %) (табл. 2).

Таблица 2

Радионуклидный состав глины, Бк/кг (X ± Sx)

Σα	²²⁶ Ra	²³² Th	Σβ	⁴⁰ K	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	Аэфф.
28 9 ± 30	18,90 ± 5,67	35,40 ± 10,62	527 53	499 ± 149	1,62 ± 0,48	< 0,20	107,7

При оценке радиоактивных свойств глины установлено, что уровень гамма-излучения в полезной толще глинистого сырья составляет 6–17 мкР/ч, что соответствует нормальным значениям естественного радиационного фона на юге Тюменской области. Показатели суммарной альфа- (Σα) и бета-активности (Σβ), а также удельной активности значимых природных радионуклидов (радий-226, торий-232, калий-40) не отличаются повышенными значениями и соответствуют средним содержаниям этих элементов в глинистых грунтах и почвах [5], что подтверждается расчетом эффективной активности (Аэфф.), которая ниже допустимых уровней НРБ-99 (370 Бк/кг) для агроруд и почвогрунтов (табл. 2). Содержание искусственных радионуклидов (стронций-90, цезий-137) в данном материале находится на нижнем пределе определения активности, что свидетельствует о радиационной чистоте глины. Учитывая наличие в бентоните естественных альфа- и бета-излучателей, можно прогнозировать их стимулирующее действие на физиологические процессы в организме животных, особенно в деле регуляции секреторной активности и моторики органов пищеварения.

Как видно из табл. 3, введение в состав комбикорма минеральной добавки в количестве 2 % от суточного состава рациона (примерно 100 г на голову) увеличивает среднесуточные привесы откормочных поросят на 11,9 %, а их сохранность на

5,8 %. Положительное влияние бентонита на продуктивность животных связано с наличием в минерале растворимых солей макро- и микроэлементов, а также большого количества железа и серы, которые необходимы для нормального роста и развития поросят [2, 6]. Сорбционные свойства тонкодисперсной и пористой глины с органическими включениями способствуют регуляции ионного обмена и удалению из организма свиней различных токсических веществ [2, 4, 6]. Кроме того, действие излучений природных радионуклидов на эпителий желудочно-кишечного тракта стимулирует секрецию желез, улучшает моторику кишечника и процесс пищеварения [6, 7].

Таблица 3

Влияние бентонитовой подкормки на продуктивность и сохранность поросят

Группа животных	Кол-во голов		Сохранность, %	Средняя живая масса, кг		Среднесуточный привес, г
	до опыта	после опыта		до опыта	после опыта	
Контрольная	31	27	87,1	35,3	49,9	487
Опытная	28	26	92,9	35,6	52,2	553

Выводы.

1. По минеральному наполнению тонкодисперсная глина данного месторождения имеет каолинитово-гидрослюдисто-монмориллонитовый состав с примесью пирита, кремнезема, карбонатов и органического вещества, что способствует хорошим сорбционным качествам материала и может служить транспортом для удаления различных кормовых токсикантов.

2. Химический состав глины свидетельствует о наличии в бентоните всех основных жизненно важных для организма животных макро- и микроэлементов в доступной водо-растворимой форме. Содержание в сырье большого количества оксидов железа (до 11%) и серы (до 1,54 %) показывает особую значимость этого минерала, как кормовой добавки в рационы молодняка свиней.

3. Бентонитовая глина почти не содержит глобальных, особо опасных изотопов стронция и цезия, в то же время наличие в сырье природных альфа- и бета-активных радионуклидов является реальным потенциалом стимулирующего действия ионизирующего излучения на организм животных, особенно на функции желудочно-кишечного тракта.

4. Введение бентонита в качестве минеральной кормовой добавки в рацион откормочных свиней в количестве 2 % увеличивает мясную продуктивность поросят на 11,9 %, а сохранность на 5,8 %.

Литература

1. Макаренко Л. Я. Эффективность использования различных минеральных добавок в рационах крупного рогатого скота и их влияние на качество продукции / Л. Я. Макаренко, Г. В. Макаренко // Вестник ТГСХА. 2009. № 4. С. 54–57.

2. Учасов Д. С. Опыт применения пробиотиков и хотынецких природных цеолитов в промышленном свиноводстве / Д. С. Учасов, Н. И. Ярован // Аграрная наука – основа инновационного развития АПК : мат. Межд. науч.-практ. конференции. Курган : Изд-во КГСХА. 2011. Т. 2. С. 39–42.

3. Ланцева Н. Н. Влияние кудюритов на продуктивность цыплят // Птицеводство. 2008. № 9. С. 44–46.

4. Карболин П. В. Продуктивность цыплят бройлеров при использовании в рационе различных сорбентов / П. В. Карболин, А. А. Овчинников // Вестн. ТГСХА. 2009. № 4. С. 84–85.

5. Лыгина Т. З. Радиационная оценка агрорудного сырья / Т. З. Лыгина, Г. М. Семенова, Р. Ш. Харитонова // Анри. 1998. № 2. С. 37–42.

6. Саткеева А. Б. Физико-химические и радиоактивные свойства цеолита и его влияние на продуктивные и некоторые физиологические параметры свинок / А. Б. Саткеева, А. М. Окунев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2012. № 8. С. 34–38.

7. Ставицкий Р. В. Анализ эффектов действия малых доз ионизирующего излучения. Обзор / Р. В. Ставицкий, Л. А. Лебедев, А. В. Мехеечев и др. // Медицинская техника. 2002. Т. 47. № 2. С. 37–43.

УДК 616.995.7:595.42(476)

А. М. Островский,
магистр медицинских наук,
ассистент кафедры общественного здоровья и здравоохранения
(Гомельский государственный медицинский университет, Республика Беларусь)

ПРОБЛЕМА КЛЕЩЕВЫХ ТРАНСМИССИВНЫХ ИНФЕКЦИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ БЕЛАРУСИ

Клещевые трансмиссивные инфекции по-прежнему продолжают оставаться важной проблемой агропромышленного комплекса Беларуси, требующей срочного решения, в связи с чем в нашей республике ежегодно проводятся многочисленные научные исследования по изучению видового состава, биологии и экологии иксодовых клещей, а также круга их хозяев [1–7]. И хотя доля клещей в общей структуре акаро-энтомофауны, имеющей медицинское значение в Республике Беларусь, невелика (рис. 1), однако они занимают важное эпидемиологическое значение, будучи переносчиками таких опасных инфекций, как клещевой энцефалит и болезнь Лайма. Так, по данным организаций здравоохранения, ежегодно регистрируется довольно большой процент случаев присасывания иксодовых клещей населению сельских территорий и зон отдыха, в т. ч. детям до 17-ти лет (табл. 1).

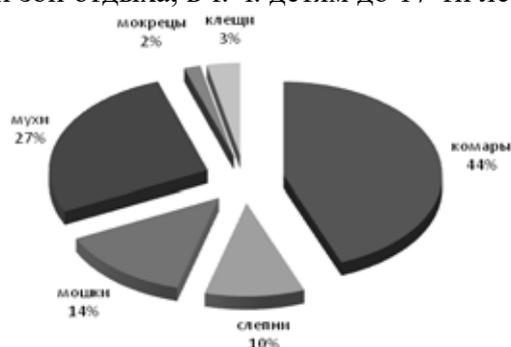


Рис. 1. Видовое разнообразие акаро-энтомофауны, имеющей медицинское значение в Республике Беларусь

Таблица 1

Количество случаев присасывания иксодовых клещей населению по данным организаций здравоохранения в сезон 2007–2011 гг.

Область	2008 г.		2009 г.		2010 г.		2011 г.	
	Абс. число	на 100 тыс.	Абс. число	на 100 тыс.	Абс. число	на 100 тыс.	Абс. число	на 100 тыс.
Брестская	2827	202,90	5121/1345	367,5	4648/1166	333,6	4855/1370	349,6
Витебская	2583	206,57	3719/774	297,4	4881/830	391,0	6485/1415	528,6
Гомельская	2301	157,62	3746/833	256,6	3235/540	225,2	4672/1024	325,8
Гродненская	4210	381,17	5882/1510	532,5	6291/1498	590,1	5775/1797	543,8
Минская	5295	361,47	8459/1802	577,4	9193/1680	637,9	7767/2044	546,3
Могилевская	4186	372,41	5664/1189	503,8	4978/1058	457,3	6197/1765	570,0
г. Минск	7176	394,39	9742/2684	535,4	11767/2646	633,3	12987/3765	690,9
Итого по РБ	28578	297,18	4233310137	440,2	449939418	472,0	4873813180	513,07

Количество случаев присасывания клещей в 2007 г. по республике составило 31450 случаев, в т. ч. по Брестской – 4763, Витебской – 1714, Гомельской – 2636, Гродненской – 6566, Минской – 5145 и Могилевской области – 3016. В Минске организациями здравоохранения зарегистрировано 7610 случаев присасывания иксодовых клещей. Перечень административных районов Республики Беларусь, на территории которых установлена циркуляция возбудителей клещевого энцефалита и Лайм-боррелиоза, представлен в табл. 2.

Таким образом, зарегистрировано 96 районов, неблагополучных по клещевому энцефалиту и 118 районов по Лайм-боррелиозу. Новые районы, неблагополучные по болезни Лайма, выявлены в Витебской области (Россонский, Новополоцкий) и по клещевому энцефалиту в Витебской области (Витебский и Лиозненский районы) и Минске (Октябрьский район). Следует отметить, что проблема членистоногих, имеющих медицинское значение, продолжает оставаться актуальной для нашей республики. На протяжении ряда лет наблюдается постоянное увеличение количества людей, в т. ч. детей в возрасте до 17-ти лет, с укусами клещей. К тому же практически на всей территории Республики Беларусь установлена циркуляция возбудителей клещевого энцефалита и Лайм-боррелиоза.

В связи со сложившейся ситуацией усилия должны быть направлены прежде всего:

- 1) на снижение вредного воздействия членистоногих, имеющих медицинское значение, на здоровье населения;
- 2) энтомологический надзор в областях и Минске осуществлять в соответствии с республиканскими нормативно-правовыми документами;
- 3) в полном объеме выполнять план доставки акаро-энтомофауны;
- 4) проведение мониторинга за современным состоянием и динамикой численности акаро-энтомофауны в условиях постоянно возрастающего пресса антропогенной нагрузки;
- 5) своевременное проведение акарицидных обработок в зонах высокого риска нападения иксодовых клещей на людей;
- 6) обеспечить проведение санитарно-просветительной работы, включающей в себя предупреждение об опасности клещевых инфекций, разъяснение особенно-

стей биологии клещей переносчиков, путях передачи возбудителей, правил поведения на территориях природных очагов «клещевых» инфекций, возможностей специфической и неспецифической профилактики.

Таблица 2

Кадастр административных районов Республики Беларусь, на территории которых установлена циркуляция возбудителей клещевых трансмиссивных инфекций

Область	Всего районов	Перечень неблагополучных районов по клещевому энцефалиту	Перечень неблагополучных районов по болезни Лайма
Брестская	16	Барановичский, Брестский, Березовский, Ганцевичский, Дрогиченский, Ивановский, Ивацевичский, Каменецкий, Кобринский, Лунинецкий, Ляховичский, Малоритский, Пинский, Пружанский, Столинский – 15 районов	Барановичский, Брестский, Березовский, Ганцевичский, Дрогиченский, Жабинковский, Ивановский, Ивацевичский, Каменецкий, Кобринский, Лунинецкий, Ляховичский, Малоритский, Пинский, Пружанский, Столинский – 16 районов
Витебская	22	Бешенковичский, Городокский, Глубокский, Докшицкий, Дубровенский, Лепельский, Оршанский, Поставский, Россонский, Сенницкий, Толочинский, Чашникский, Шумилинский, Браславский, Ушачский, Витебский, Лиозненский – 17 районов	Бешенковичский, Браславский, Верхнедвинский, Витебский, Глубокский, Докшицкий, Дубровенский, Лиозненский, Полоцкий, Поставский, Толочинский, Городокский, Лепельский, Миорский, Сенненский, Ушачский, Шумилинский, Оршанский, Россонский, Новополоцкий – 20 районов
Гомельская	21	Брагинский, Буда-Кошелевский, Гомельский, Ельский, Житковичский, Калинковичский, Кормянский, Лельчицкий, Наровлянский, Петриковский, Речицкий, Рогачевский, Светлогорский, Хойникский, Мозырский – 15 районов	Брагинский, Буда-Кошелевский, Гомельский, Добрушский, Ельский, Житковичский, Жлобинский, Калинковичский, Кормянский, Лоевский, Мозырский, Наровлянский, Октябрьский, Петриковский, Речицкий, Рогачевский, Светлогорский, Чечерский, Хойницкий, Лельчицкий, Ветковский – 21 район
Гродненская	18	Берестовицкий, Волковысский, Вороновский, Дятловский, Зельвенский, Ивьевский, Кореличский, Лидский, Мостовский, Новогрудский, Свислочский, Слонимский, Щучинский, Островецкий – 14 районов	Волковысский, Вороновский, г. Гродно, Гродненский, Дятловский, Зельвинский, Ивьевский, Кореличский, Мостовский, Новогрудский, Островецкий, Сморгоньский, Щучинский, Слонимский, Берестовицкий, Ошмянский, Лидский, Свислочский – 17 районов
Минская	23	Березинский, Борисовский, Вилейский, Воложинский, Дзержинский, Копыльский, Крупский, Логойский, Любанский, Марьиногорский, Минский, Молодеченский, Мядельский, Пуховичский, Слуцкий, Солигорский, Стародорожский, Столбцовский, Узденский, Червенский – 20 районов	Вилейский, Дзержинский, г. Жодино, Крупский, Логойский, Любанский, Минский, Молодеченский, Мядельский, Несвижский, Пуховичский, Слуцкий, Смолевичский, Стародорожский, Столбцовский, Узденский, Воложинский, Червенский, Копыльский, Клецкий, Солигорский, Березинский, Борисовский – 23 района

Могилевская	21	Бобруйский, Кировский, Климовичский, Кричевский, Кричевский, Костюковичский, Краснопольский, Могилевский, Осиповичский, Славгородский, Чериковский, Быховский, Чаусский – 13 районов	Бельничский, Бобруйский, Глусский, Горецкий, Кричевский, Круглянский, Могилевский, Мстиславский, Осиповичский, Славгородский, Быховский, Шкловский, Кировский, Краснополье, Хотимский, Чериковский, Чаусский, Климовичский, Кричевский, Дрибинский, Костюковичский – 21 район
г. Минск	9	Московский, Октябрьский – 2 района	–
Всего по РБ	130	96 районов	118 районов

Литература

1. Бычкова Е. И. Оценка паразитологической ситуации на территории Национального парка «Браславские озера» / Е. И. Бычкова, М. М. Якович, Т. В. Шендрик, Г. А. Ефремова // Зоологические чтения 2012 : мат. Республиканской науч.-практ. конференции, посвященной 250-летию профессора С. Б. Юндзилла (1761–1847). Гродно : ГрГМУ, 2012. С. 34–35.

2. Островский А. М. Показатели численности и видовое соотношение клещей при рекогносцировочных обследованиях лесных массивов Республики Беларусь // Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии : мат. VII-й Междунар. студ. науч. конференции. В 2-х т. Ульяновск : Ульяновская ГСХА, 2014. Т. 2. С. 27–29.

3. Островский А. М. Сезонные показатели численности иксодовых клещей в Республике Беларусь // Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии : мат. VII-й Междунар. студ. науч. конференции. В 2-х т. Ульяновск : Ульяновская ГСХА, 2014. Т. 2. С. 29–31.

4. Островский А. М. Схемы для определения эпидемиологически значимых видов иксодовых клещей (Parasitiformes, Ixodidae) Беларуси // Эколог – профессия будущего : сб. семинара. Кемерово : КузГТУ, 2014. [Электронный ресурс]. URL : http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/Other/2014/eko/eko_2014/pages/Articles/Ostrovskiy.pdf.

5. Савицкий Б. П. Пастбищные виды иксодовых клещей в Беларуси и итоги изучения их роли в патологии человека и домашних животных / Б. П. Савицкий, Г. А. Ефремова, Л. И. Карпук // Современное состояние растительного и животного мира стран Еврорегиона «Днепр», их охрана и рациональное использование : мат. Междунар. науч.-практ. конференции. Гомель : ГГУ, 2007. С. 247–255.

6. Федорова И. А. Сезонная динамика численности *Ixodes ricinus* на территориях населенных пунктов с различной степенью урбанизации // Зоологические чтения 2012 : мат. Республиканской науч.-практ. конференции. Гродно : ГрГМУ, 2012. С. 158–160.

7. Федорова И. А. Мышевидные грызуны – прокормители преимагинальных стадий иксодовых клещей на территории Минска / И. А. Федорова, В. В. Ткачева // Зоологические чтения 2012 : мат. Республиканской науч.-практ. Конференции. Гродно : ГрГМУ, 2012. С. 160–162.

Р. А. Павлов,
студент,

М. Н. Антонюк,
кандидат биологических наук, доцент
(Национальный университет пищевых технологий)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВАКЦИНЫ «ГЕРДАСИЛ» И «ЦЕРВАРИКС» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ

Вирус папилломы человека ответственен за развитие патологии – рака шейки матки. Согласно эпидемиологической оценки, вирусом папилломы человека инфицировано 6,2 млн социально активных женщин и мужчин. Вирус папилломы человека относится к ДНК-содержащим вирусам. Большинство папилломавирусных являются доброкачественными, однако персистирующая инфекция онкогенными типами вируса папилломы человека может привести к развитию рака шейки матки, рака вульвы, влагалища, полового члена. В большинстве случаев развитие рака связано с инфицированием двумя типами вируса – 16-го и 18-го, вызывающими примерно 70 % рака шейки матки, который в настоящее время занимает лидирующие позиции по показателям женской смертности от онкологических болезней [1, 2, 3].

Третье и четвертые места по распространенности занимают 31-ый и 45-ый генотипы. Важно помнить, что встречаются 2 гистологических типа новообразований рака шейки матки: плоскоклеточный рак из плоскоклеточного эпителия экзоцервикса и аденокарцинома из цилиндрического эпителия. При этом аденокарцинома наиболее сложный для диагностики тип опухоли. Плоскоклеточный рак вызывает вирус 16-го и 31-го генотипов, аденокарцинома – вирусом 18-го и 45-го типов. До последнего времени единственной реальной профилактикой рака шейки матки являлась его вторичная профилактика – скрининговые программы, направление на своевременное выявление и лечение болезней, которые могут прогрессировать в цервикальный рак [1, 4].

Единственным возможным методом профилактики является вакцинация против этого вируса. Признание инфекционной природы цервикального рака открыло возможности его первичной профилактики путем создания вакцин, предупреждающих инфицирование онкогенными типами вируса папилломы человека [4]. Вакцина против двух онкогенных типов вируса (16, 18) и двух неонкогенных типов вируса (6, 11) «Гардасил» была зарегистрирована в июне 2006 г. в США, в России – в ноябре 2006 г. В июле 2007 г. в Австралии впервые была зарегистрирована другая вакцина против 2 типов вируса 16, 18 типов – «Церварикс» (ГлазгоСмитКляйн, Бельгия) [2, 3].

Цель данной работы – сравнительный анализ активности противоопухолевых вакцин «Гардасил» и «Церварикс» по показателям: профилактическая эффективность (цервикальная интраэпителиальная неоплазия), персистирующая вирус папилломы человека инфекция. «Гардасил» – это квадριвалентная вакцина против вируса папилломы человека 6-, 11-, 16- и 18-го типов. Для каждого типа вируса получены вакцина путем экспрессии соответствующих протеинов посредством рекомбинантного вектора *Saccharomyces cerevisiae* [2]. Каждая доза вакцины содержит вирус папилломы человека типов 6-, 11-, 16-, 18-го в количестве 20, 40 мг

и 225 мг алюминиевого адьюванта. В странах СНГ (России, Украине, Казахстане) вакцина «Гардасил» разрешена к применению детям и подросткам в возрасте от 9-ти до 17-ти лет и молодым женщинам в возрасте от 18-ти до 26-ти лет для профилактики заболеваний, вызываемых вирусом папилломы человека 6-, 11-, 16- и 18-го типов [2].

Начиная с 2001 г. в США, Канаде и Бразилии началось изучение иммуногенности, реактогенности и эффективности двухвалентной вакцины «Церварикс» с клинических испытаний, в которых приняло участие 1113 женщин и девушек в возрасте от 15-ти до 25-ти лет. В дальнейшем в это исследование были включены более 30000 женщин из 25 стран мира в возрасте от 10-ти до 55-ти лет [3]. Защищая от заражения самыми распространенными типами вируса папилломы человека, а именно 16- и 18-го типами, двухвалентная вакцина «Церварикс» помогает предотвратить такие серьезные заболевания, как рак шейки матки, рак вульвы и влагалища, а также дисплазию шейки матки. Каждая доза вакцины содержит 20 мкг вирусоподобных частиц 16-го типа, 20 мкг вирусоподобных частиц 18-го типа вируса папилломы человека и инновационную адьювантную систему AS04 [3].

AS04 состоит из 50 мкг монофосфорил липида А – неспецифического стимулятора иммунной системы, комбинированного с 500 мкг гидроксида алюминия. Согласно данным, насчет профилактической эффективности, вакцина «Гардасил» оценивалась в четырех двойных слепых, плацебоконтролируемых, рандомизированных клинических исследованиях, в которые было включено 20542 женщины в возрасте от 16-ти до 26-ти лет. Длительность наблюдения за участницами исследования составила пять лет [2]. При изучении цервикальной интраэпителиальной неоплазии при использовании вакцины «Гардасил» в 100 % случаях предотвращено развитие цервикальной интраэпителиальной неоплазии и аденокарциномы *in situ*, вызываемых вирусом 16- и 18-го типов [2]. В группе из 8478 женщин, которые получили терапию с вакцины «Гардасил», не было отмечено случаев возникновения этих заболеваний – по сравнению с 53-мя зарегистрированными случаями в контрольной группе из 8460 женщин, получивших плацебо [2]. «Гардасил» в 95 % случаев предупредил развитие цервикальной интраэпителиальной неоплазии и предраковых поражений, которые вызываются вирусом 6-, 11-, 16- и 18-го типов. В группе из 7858 женщин, получивших «Гардасил», наблюдалось четыре случая возникновения этих заболеваний, в то время как в группе плацебо (7861 женщина) было 83 случая этих заболеваний [2].

Преимуществом адьювантной системы AS04 при изучении цервикальной интраэпителиальной неоплазии у 100 % женщин во всех возрастных группах, получивших вакцину через месяц после завершения курса вакцинации, был получен выраженный антительный иммунный ответ против вируса папилломы человека 16- и 18-го типов. Данные насчет возникновения иммунитета были представлены на конгрессе Американского общества клинической онкологии в 2006 г. Во всех возрастных группах уровень антител к 7-му и 12-му месяцам после законченного курса вакцинации был значительно выше по сравнению с иммунитетом, приобретенным на фоне естественной инфекции [3].

В результате изучения вакцины «Гардасил» (она продемонстрировала 90 %) эффективность в предупреждении вируса папилломы человека инфекции 6-, 11-, 16- и 18-го типов или ассоциированных заболеваний. В результате продолжительного наблюдения (241 женщина наблюдалась 5 лет) вакцина показала высокую эффек-

тивность в профилактике случаев инфекции или заболеваний (96 %) и абсолютную эффективность (100 %) [2]. Также в результате исследований были получены важные дополнительные данные: «Гардасил» нейтрализовал два дополнительных онкогенных типа вируса – 31 и 45, которые не содержатся в вакцине, но являются родственными 16-го и 18-го типов вируса [2].

Эти результаты *in vitro* позволяют предположить, что иммунная реакция, индуцированная вакциной Гардасил, может предотвратить инфицирование, вызванное вирусом 31-го и 45-го типов, которые являются причиной 8–9 % всех случаев рака шейки матки. Вакцина «Церварикс» продемонстрировала эффективную защиту против персистирующего носительства 16-го и 18-го типов вируса и 100 % защиту от связанных с ним цервикальных интра-эпителиальных поражений в течение 5 лет после вакцинации [3]. Особенность этой вакцины скрывается в иммунном ответе на вакцинацию, он оказался почти в два раза выше у 10–14-летних девочек и девушек по сравнению с 15–25-летними девушками и женщинами. Данная вакцина вызывает у 73,3 % привитых перекрестный иммунитет против других типов вируса 31-го и 45-го онкогенных типов, что также было подтверждено в процессе исследований, которое длилось 6 лет [3].

В результате проведенной работы показано, что рак шейки матки и другие вирусобусловленные заболевания являются значительной проблемой здравоохранения. Предложенная вакцина «Гардасил» является стандартной терапией в лечении рака шейки матки. Сравнивая две вакцины «Гардасил» и «Церварикс», можно сделать вывод, что вторая вакцины может составить конкуренцию стандартной терапией [2, 3]. Преимущество применения вакцины «Церварикс» состоит в иммунном ответе, хорошо переносима всеми возрастными группами, сохраняется дополнительный перекрестный иммунитет.

Литература

1. DiMaio D. Human papillomaviruses and cervical cancer / D. DiMaio, J. B. Liao // Adv. Virus Res. 2006. V. 66. N 5. P. 125–159.
2. Минкина Г. Н. Гардасил – первая вакцина для профилактики рака шейки матки // Эффективная фармакотерапия. 2007. Т. 5. № 2. С. 6–11.
3. Гайворонская А. Г. Новая вакцина для профилактики рака шейки матки / А. Г. Гайворонская, М. Г. Галицкая // Педиатрическая фармакология. 2008. Т. 5. № 6. С. 6–7.
4. Мосиенко В. С. Биотерапия опухолевой болезни / В. С. Мосиенко, Ю. В. Яниш // Лучевая диагностика, лучевая терапия. 2013. Т. 3. № 2. С. 76–87.

Т. И. Павлова,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры земледелия, мелиорации и агрохимии,

Н. Е. Синицына,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор
кафедры земледелия, мелиорации и агрохимии

(Саратовский государственный аграрный университет),

А. И. Павлов,

главный агроном

(ООО «Новопокровское»)

АГРОХИМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМНЫХ И КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

Современный уровень интенсификации земледелия и воздействия техногенных факторов приводят к значительному усилению нагрузки на почву и к деградации почвенного покрова. Происходит дегумификация, декальцификация, подкисление, деструктуризация, переуплотнение, осолонцевание почв, что сильно сказывается на продуктивности агроэкосистем. Поэтому дальнейший рост урожайности и увеличение валовых сборов сельскохозяйственной продукции в среднесрочной перспективе неразрывно связаны с упорядочением использования земель сельскохозяйственного назначения, повышением почвенного плодородия, рациональным применением удобрений и других средств интенсификации производства. Однако сложившееся ресурсное обеспечение отрасли, высокие цены на минеральные удобрения и большие затраты по внесению органических удобрений привели к резкому сокращению работ по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия [1, 2, 3, 4].

В настоящее время проводимые исследования сплошного агрохимического обследования и мониторинга плодородия почв Саратовской области показывают ухудшение агрохимических характеристик сельскохозяйственных угодий: уменьшились запасы гумуса, подвижных форм азота, фосфора и калия, ухудшились агрофизические свойства. В связи с этим возникает необходимость агрохимической и экологической оценки состояния почв при сельскохозяйственном использовании.

Цель наших исследований: дать комплексную почвенно-экологическую оценку плодородия черноземных и каштановых почв в условиях Аткарского и Марковского районов Саратовской области при сельскохозяйственном использовании. Исследования проводили в о.п. «Земляные Хутора» Аткарского района и о.п. «Марковское» Марковского района.

Почвы опытного участка в о.п. «Земляные Хутора» – черноземы обыкновенные, среднегумусные, среднемощные, среднесуглинистые, в о.п. «Марковское» – темно-каштановые, среднемощные, малогумусные, тяжелосуглинистые.

Схема опыта включала варианты: 1. Целина; 2. Яровая пшеница (без удобрений); 3. Яровая пшеница ($N_{60}P_{50}$); 4. Подсолнечник (без удобрений); 5. Подсолнечник ($N_{40}P_{40}K_{40}$). Закладка опытов осуществлялась по общепринятым методикам. Площадь делянок 100 м², размещены рендомизированно в 3-х кратной повторности. Удобрения под культуры вносили в соответствии с общепринятыми для зоны рекомендациями.

Структура почвы является одним из важнейших факторов её плодородия. Агрономически ценная структура оказывает положительное влияние на свойства и режимы почвы. Результаты наших исследований показали, что на черноземах обыкновенных Аткарского района наибольшее количество агрономически ценных комочков отмечалось на целинном участке, где этот показатель составил 88,0 %. В посевах подсолнечника и яровой пшеницы на неудобренных вариантах содержание агрономически ценных агрегатов было 78,0–80,0 %, комочков более 10 мм – 9,0–12,0 %, комочков менее 0,25 мм – 13,0–8,0 %. При внесении минеральных удобрений под эти культуры количество ценных комочков возросло в посевах подсолнечника до 81 %; яровой пшеницы – до 83,0 % за счет снижения макро- и микроструктуры.

Полученные нами данные по определению структуры темно-каштановых почв Марковского района показали, что наибольшее количество агрономически ценных агрегатов также было отмечено на целине и составило 76 %. Сельскохозяйственное использование почв привело к снижению данного показателя до 55,0–59,0 % и увеличению комочков более 10 мм до 18,0–24,0 % (против 14,0 %) и агрегатов менее 0,25 мм – до 21,0–23,0 % (против 10,0 %). Однако при применении удобрений структурное состояние почв улучшилось и количество ценных комочков возросло до 65,0–67,0 %. За годы исследований выявлено, что сельскохозяйственное использование почв привело к изменению их плотности (табл. 1).

Таблица 1

Плотность почв

Варианты опыта	Плотность почвы, г/см ³	
	о.п. «Земляные Хутора»	о.п. «Марковское»
1. Целина	1,25	1,34
2. Яровая пшеница (без удобрений)	1,23	1,32
3. Яровая пшеница (N ₆₀ P ₅₀)	1,19	1,25
4. Подсолнечник (без удобрений)	1,16	1,21
5. Подсолнечник (N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀)	1,11	1,18

В посевах подсолнечника и яровой пшеницы плотность черноземов обыкновенных в среднем за годы исследований была 1,16–1,23 г/см³, при применении удобрений данный показатель уменьшился до 1,11–1,19 г/см³, что связано с развитием более мощной корневой системы и более частыми обработками почвы. Наибольшая плотность наблюдалась на целинном участке и составила 1,25 г/см³. Полученные данные по плотности на темно-каштановых почвах свидетельствовали о более плотном сложении, что связано с их почвообразовательным процессом. Оптимальные показатели плотности складывались в посевах подсолнечника. Так, на варианте с применением удобрений в дозе N₄₀P₄₀K₄₀ плотность почвы была наименьшей по сравнению с другими вариантами опыта и составила 1,18 г/см³. В посевах яровой пшеницы наблюдалось уплотнение почвы. Самый высокий показатель плотности был отмечен на целинном участке и составил 1,34 г/см³.

Содержание гумуса в почвах Аткарского и Марковского районов отличалось. Наименьшее количество гумуса в среднем за годы исследований в черноземах обыкновенных отмечалось в посевах подсолнечника на неудобренном варианте и составило 6,14 %, а наибольшее – на целинном участке (6,49 %). Содержание гумуса в темно-каштановых почвах было ниже чем в черноземах обыкновенных.

Количество гумуса на целинном участке составило 3,56 %, на распаханых полях его количество резко снизилось и колебалось от 2,21 до 2,69 %. Возможно это связано с более частыми обработками почвы, что приводит к минерализации органического вещества.

Результаты исследований окислительно-восстановительного состояния почв показали, что самые высокие показатели ОВП были отмечены на черноземах обыкновенных (табл. 2). В среднем за годы исследований на неудобренных вариантах самый высокий ОВП отмечен в посевах подсолнечника, величина его составила 525 мВ. Под яровой пшеницей значение ОВП было 479 мВ. Внесение минеральных удобрений повысило ОВП под культурами и в большей степени в посевах подсолнечника, где данный показатель составил 536 мВ. На целине величина ОВП была наименьшей – 479 мВ.

Таблица 2

Окислительно-восстановительный потенциал почв

Варианты опыта	ОВП, мВ	
	черноземы обыкновенные	темно-каштановые почвы
1. Целина	479	455
2. Яровая пшеница (без удобрений)	479	459
3. Яровая пшеница (N ₆₀ P ₅₀)	518	470
4. Подсолнечник (без удобрений)	525	487
5. Подсолнечник (N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀)	536	506
НСР ₀₅	5,997* 17,459**	13,200* 5,704**

Примечание: * – НСР₀₅ по яровой пшенице в сравнении с целиной, ** – НСР₀₅ по подсолнечнику в сравнении с целиной.

На темно-каштановых почвах О-В процессы усиливались в посевах подсолнечника и в большей степени при применении удобрений в дозе N₄₀P₄₀K₄₀, где ОВП составил 506 мВ. В посевах пшеницы наблюдалось уплотнение почвы, что приводило к снижению окислительно-восстановительного потенциала до 459 мВ. Самые низкие значения ОВП были отмечены на целинных участках и составили 455 мВ. Данные окислительно-восстановительного потенциала согласуются с данными плотности почвы: чем ниже плотность почвы, тем выше ОВП (рис. 1, 2).

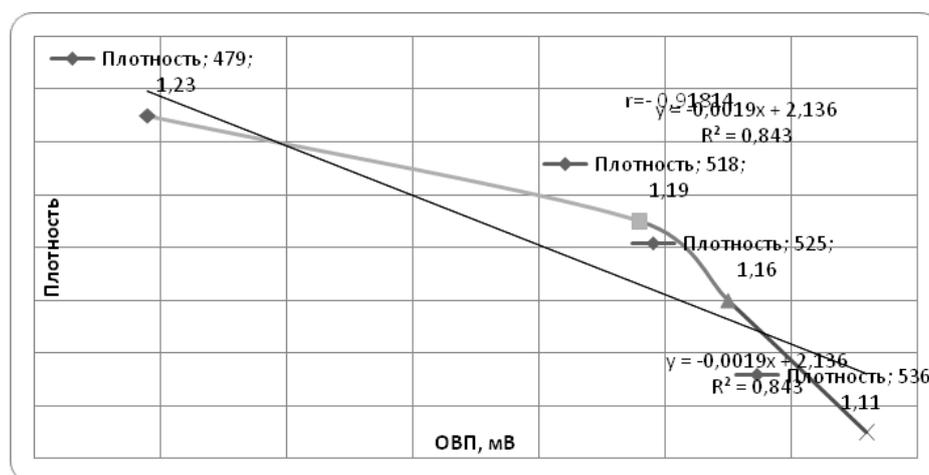


Рис. 1. Зависимость ОВП от плотности почвы в о.п. «Земляные Хутора»

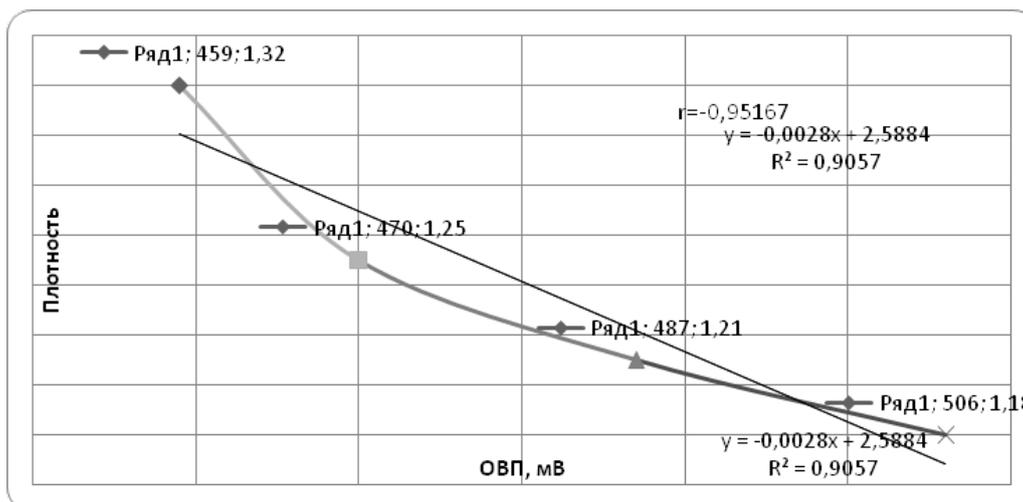


Рис. 2. Зависимость ОВП от плотности почвы в о.п. «Марковское»

Процесс деградации физико-химических свойств наиболее выражен на распаханых участках, особенно на неудобренных вариантах. Наблюдается увеличение гидролитической кислотности, снижение емкости поглощения и суммы поглощенных катионов. В посевах яровой пшеницы на втором варианте опыта емкость поглощения черноземов обыкновенных составила 36,6 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 34,9 мг-экв/100 г почвы, количество катиона кальция – 25,4 (69,4 %) и количество катиона магния – 9,5 (25,9 %) мг-экв/100 г почвы, гидролитическая кислотность – 1,7 мг-экв/100 г почвы. Степень насыщенности почв составила 95 %. При применении удобрений под эту культуру данные показатели изменились: несколько увеличилась емкость поглощения (до 38,1 мг-экв/100 г почвы), сумма поглощенных оснований (до 36,0 мг-экв/100 г почвы), количество катиона кальция (до 27,0 мг-экв/100 г почвы), гидролитическая кислотность (до 2,1 мг-экв/100 г почвы), уменьшилось количество катиона магния. Степень насыщенности почв основаниями составила 94 %. Наиболее благоприятные физико-химические условия складывались на целинных участках. В посевах подсолнечника, на варианте без удобрений, емкость поглощения была наименьшей (34,8 мг-экв/100 г почвы) по сравнению с остальными вариантами. При внесении удобрений увеличились: сумма поглощенных оснований до 34,5 мг-экв/100 г почвы, количество катионов кальция до 26,4 мг-экв/100 г почвы, магния до 8,1 мг-экв/100 г почвы, емкость поглощения до 36,3 мг-экв/100 г почвы, остальные показатели изменились незначительно.

Наименьшая сумма поглощенных оснований темно-каштановых почв отмечалась в посевах культур на неудобренных вариантах и находилась в пределах 31,8–31,9 мг-экв/100 г почвы. Количество катиона кальция было 20,2–20,4 мг-экв/100 г почвы, катиона магния 9,5 мг-экв/100 г почвы, катиона натрия 1,5–1,6 мг-экв/100 г почвы. Внесение удобрений способствовало некоторому увеличению суммы поглощенных оснований и количества катионов кальция, а также уменьшению количества катионов магния и натрия, что способствовало снижению солонцеватости почв с 4,7–5,0 до 3,7–4,3 %.

Содержание подвижных форм тяжелых металлов на неудобренных вариантах было самым низким. При внесении минеральных удобрений под яровой пшеницей отмечалось незначительное повышение в почве свинца, а под подсолнечником – некоторое увеличение цинка, меди, свинца и никеля. Поэтому пахотные почвы в

основном не загрязнены, экологическое состояние удовлетворительное. Однако необходим выборочный контроль за производимой продукцией на соответствие санитарным нормам.

Внесение удобрений оказало влияние на урожайность яровой пшеницы и подсолнечника. В о.п. «Земляные Хутора» наименьшая урожайность отмечалась на неудобренных вариантах. Урожайность яровой пшеницы составила 1,14 т/га, а подсолнечника – 1,48 т/га. При применении удобрений урожайность возросла. На подсолнечнике она составила 2,0 т/га, что на 0,52 т/га выше варианта без удобрений, а на яровой пшенице – 1,55 т/га, что на 0,41 т/га выше неудобренного варианта. Самые высокие показатели урожайности в о.п. «Марксовское» были отмечены у подсолнечника при использовании удобрений в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$ и составили 1,18 т/га. При применении под яровую пшеницу минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{50}$ – урожайность повысилась до 1,09 т/га. Таким образом, при сельскохозяйственном использовании отмечалось ухудшение почвенного плодородия черноземов обыкновенных и темно-каштановых почв, но при использовании удобрений происходила некоторая его стабилизация.

Литература

1. *Постойко В. Н.* Сравнительная оценка большой системы агрохимических показателей целинных и пахотных почв Троицкого района челябинской области / В. Н. Постойко, А. А. Смотаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. Т. 3. № 35–1. С. 229–233.

2. *Синицына Н. Е.* Почвенный покров Саратовской области и его агроэкологическая характеристика : учеб. пособие / Н. Е. Синицына, П. Н. Гришин, А. М. Варюхин, В. В. Кравченко, Т. И. Павлова. Саратов : СГАУ, 2010. 124 с.

3. *Темников В. Н.* Информационная оценка плодородия почв // Нива Поволжья. 2011. № 1. С. 63–67.

4. *Терентьев О. В.* Воспроизводство плодородия почвы в зерновых севооборотах в среднем Поволжье // Достижения науки и техники АПК. 2007. № 1. С. 48.

УДК 631.436:412

Т. И. Павлова,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры земледелия, мелиорации и агрохимии,

Т. Н. Ступина,

студентка 4-го курса

(Саратовский государственный аграрный университет)

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ

В богарных условиях основным приемом повышения эффективного и потенциального плодородия почв, роста урожайности возделываемых растений является применение органических и минеральных удобрений, а также правильный подбор

культур в севооборотах. В засушливых условиях Заволжья влияние различных видов удобрений на важнейшие для агрономических целей свойства темно-каштановых почв, таких как групповой состав гумуса, состав поглощенных оснований, буферность, изучено недостаточно. Все это послужило основой проведения наших исследований.

Цель работы – выявить и обосновать наиболее эффективные виды удобрений (минеральные или органические) и их влияние на важнейшие агрохимические показатели темно-каштановых почв, играющих важную роль в повышении почвенного плодородия и продуктивности растений в звене зернопарового севооборота.

Исследования проводили в о. п. «Кировское» Марксовского района Саратовской области. Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль – без удобрений; 2. Минеральные удобрения по схеме: пар (Р30) – озимая пшеница (N30) – нут (Р30); 3. Органические удобрения по схеме: пар (навоз 30 т/га) – озимая пшеница – нут (солома яровой пшеницы). Площадь делянок 360 м² (7,2м × 50м), повторность трёхкратная, расположение делянок рендомизированное. Удобрение вносили в соответствии с общепринятыми для зоны засушливого Заволжья рекомендациями [1]. Гумус определяет многие важнейшие свойства почв, их физическое состояние, агрохимические показатели, биологическую активность и другие свойства [2]. Наши исследования показали, что органические удобрения вызывали некоторое увеличение содержания общего гумуса в почве, а минеральные удобрения практически не вызывали изменений в содержании гумуса (табл. 1).

Таблица 1

Групповой состав гумуса темно-каштановой почвы

Варианты опыта	Слой почвы, см	Гумус почвы, %	C _{гк}	C _{фк}	Негидролизуемый остаток	$\frac{C_{гк}}{C_{фк}}$	$\frac{E_4}{E_6}$
			% от углерода почвы				
Пар							
1. Контроль	0-40	2,02	20,7	13,0	66,4	1,60	3,3
2. Минеральные удобрения	0-40	2,03	25,4	12,6	64,0	1,90	3,2
3. Органические удобрения	0-40	2,18	24,8	13,2	62,1	1,90	3,2
НСР ₀₅		0,083	0,893	0,393	0,634		
Озимая пшеница							
1. Контроль	0-40	2,61	15,3	12,2	72,6	1,28	2,9
2. Минеральные удобрения	0-40	2,67	18,2	12,0	69,9	1,49	3,5
3. Органические удобрения	0-40	2,77	23,0	13,8	63,2	1,70	3,2
НСР ₀₅		0,036	0,812	0,654	2,051	–	–
Нут							
1. Контроль	0-40	1,96	24,8	13,6	61,6	1,80	3,0
2. Минеральные удобрения	0-40	2,15	22,9	18,9	58,3	1,30	3,4
3. Органические удобрения	0-40	2,21	24,9	13,7	61,4	1,80	3,1
НСР ₀₅	–	0,21	1,106	0,843	1,107	–	–

В повышении плодородия почв имеет большое значение не только количество гумуса, но и его качество. Полученные нами данные показали, что в составе гумуса на всех вариантах опыта преобладали гуминовые кислоты. Минимальное их количество было на контроле. Одновременно с увеличением доли ГК несколько возросло количество фульвокислот (ФК) и снижалось количество инертных форм (гумин) от контроля к варианту с органическими удобрениями. Использование удобрений оказывало влияние на генетический показатель качества гумуса – $C_{ГК} : C_{ФК}$. В пару и в посевах озимой пшеницы прослеживалась тенденция увеличения данного показателя от контроля к варианту с органическими удобрениями. Под нутом наименьшая величина была на фоне минеральных удобрений и составила 1,3. Количество и состав обменных катионов являются важнейшими и наиболее устойчивыми параметрами коллоидного комплекса по сравнению с другими свойствами почвы, но в условиях активизации процессов минерализации биогенных остатков и гумуса они могут изменяться.

Наши исследования показали, что сумма поглощенных оснований увеличивалась при применении удобрений и в большей степени на фоне органических удобрений. На варианте с минеральными удобрениями сумма поглощенных оснований увеличилась на 5–8 % по сравнению с контролем, а на фоне органических удобрений на 10–15 %. Полученные результаты содержания кальция в темно-каштановой почве показали, что использование всех видов удобрений приводило к увеличению этого катиона по сравнению с контролем (табл. 2).

Таблица 2

*Содержание кальция в сумме поглощенных оснований
темно-каштановой почвы, мг-экв/100 г почвы*

Варианты опыта	Культуры севооборота		
	пар	озимая пшеница	нут
1. Контроль	21,25	20,40	21,95
2. Минеральные удобрения	21,45	21,13	22,01
3. Органические удобрения	24,03	24,39	27,00

С изменением содержания кальция в составе ППК происходили изменения и с другими катионами. Внесение всех видов удобрений снижало количество натрия в почве. В большей степени это отмечалось на фоне органических удобрений, что указывало на их мелиорирующее действие (табл. 3).

Одним из основных элементов почвенного плодородия является буферность, которая, непосредственно влияя на процессы, происходящие в системе почва – растение, в значительной степени определяет рост и развитие растений [3]. Результаты наших исследований свидетельствовали о возрастании буферной емкости почв как по кислоте, так и по основанию при внесении удобрений, особенно органических в сравнении с контролем. Самая высокая буферная емкость отмечена под нутом (табл. 4). На развитие растений и почвенных микроорганизмов большое влияние оказывает реакция почвенного раствора. В нашем случае реакция почвенной среды была щелочной (рН 8,07–8,50), которая снижалась при применении всех видов удобрений, особенно органических.

Урожайность сельскохозяйственных культур является основным критерием для оценки любого агроприема и эффективного плодородия почв. Наибольшая урожай-

ность озимой пшеницы и нута была получена на фоне органических удобрений (рисунок).

Таблица 3

Содержание обменного натрия в сумме поглощенных оснований темно-каштановой почвы

Варианты опыта	Слой почвы, см	Культуры севооборота		
		пар	озимая пшеница	нут
1. Контроль	0–20	2,43*	2,35	1,68
		7,65**	7,38	5,30
	20–40	2,40	2,40	2,11
		7,68	7,55	6,64
0–40	2,42	2,37	1,89	
	% к контролю	100	100	100
2. Минеральные удобрения	0–20	2,40	2,37	2,04
		7,16	7,01	5,71
	20–40	2,39	2,35	2,06
		7,19	7,02	5,89
0–40	2,40	2,36	2,05	
	% к контролю	99,2	99,6	108,4
		93,6	94,0	97,2
3. Органические удобрения	0–20	1,51	1,34	1,30
		4,35	3,86	3,54
	20–40	1,64	1,69	1,65
		4,76	4,89	4,50
0–40	1,58	1,52	1,48	
	% к контролю	65,3	64,1	78,3
		59,6	58,8	67,5

Примечание: * – количество катиона натрия в мг-экв/100 г почвы, ** – количество катиона натрия в %.

Таблица 4

Влияние удобрений на буферность и pH темно-каштановой почвы в слое 0–40 см

Варианты опыта	Буферная емкость по кислоте, ммоль/100 г почвы	Буферная емкость по основанию, ммоль/100 г почвы	pH
1. Пар (контроль)	0,86	1,03	8,29
2. Пар (минеральные)	0,94	1,03	8,28
3. Пар (органические)	1,03	1,17	8,24
1. Озимая пшеница (контроль)	0,86	1,02	8,51
2. Озимая пшеница (минеральные)	0,86	1,02	8,57
3. Озимая пшеница (органические)	0,94	1,17	8,08
1. Нут (контроль)	0,94	1,09	8,40
2. Нут (минеральные)	0,94	1,17	8,38
3. Нут (органические)	1,09	1,25	8,21

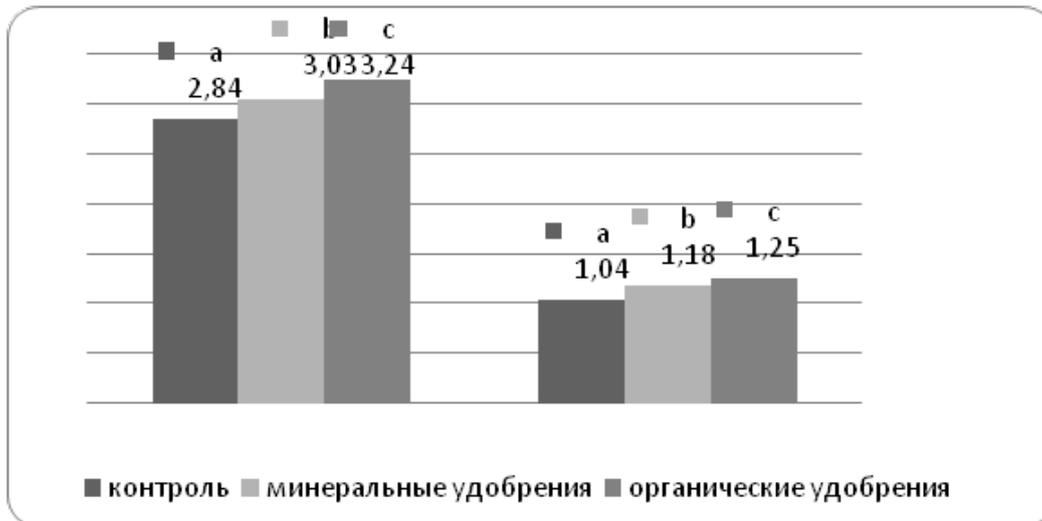


Рисунок. Влияние удобрений на урожайность культур

Таким образом, органические удобрения в большей степени повышали содержание общего гумуса в почве, улучшали его качественный состав, увеличивали сумму поглощенных оснований, количество катиона кальция в составе ППК и снижали количество катиона натрия, повышали буферную емкость, что способствовало получению наибольшей урожайности озимой пшеницы и нута на этом варианте.

Литература

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Жуков А. И. Гумус и урожайность зерновых культур на дерново-подзолистых почвах / А. И. Жуков, Л. В. Сорокина, В. В. Мосалева // Почвоведение. 1993. № 1. С. 55–60.
3. Савич В. И. Агрономическая оценка кислотного-основного равновесия в почве / В. И. Савич, Е. В. Трубицина, А. И. Колесов // Известия ТСХА. 1993. Вып. 4 С. 49

УДК 759.873.088.5:661.185

Е. В. Панасюк,
аспирант

(Национальный университет пищевых технологий)

ОЧИСТКА ЭКОСИСТЕМ ОТ КОМПЛЕКСНЫХ С МЕТАЛЛАМИ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ : РОЛЬ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ *NOCARDIA VACCINII* IMB B-7405

На сегодняшний день нефть и тяжелые металлы являются одними из наиболее опасных загрязнителей окружающей среды. По последним статистическим данным концентрация нефти и продуктов ее переработки в 5–10 раз превышают допусти-

мые нормы. Кроме того, значительный ущерб биосфере и здоровью человека наносит избыточное содержание токсичных металлов в экосистемах (6). Чаще всего загрязнения окружающей среды являются комплексными (наличие как нефти, так и тяжелых металлов). Одними из наиболее эффективных методов очистки таких загрязнений являются биологические, основанные на использовании микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, в частности поверхностно-активных веществ (ПАВ) [5, 7].

В литературе описана способность рамнолипидов, сурфактина и других липопептидов интенсифицировать очистку загрязненных металлами почв [3, 4]. Кроме того, поверхностно-активные вещества могут добавляться в промывные воды для повышения сольубилизации и десорбции металлов (3).

Цель данной работы – исследование защитных функций поверхностно-активных веществ *Nocardia vaccinii* ИМВ В-7405 по отношению к тяжелым металлам и роли ПАВ в деструкции комплексных с токсичными металлами нефтяных загрязнений. Культивирование бактерий осуществляли в среде следующего состава (г/л): KH_2PO_4 – 0,1; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ – 0,1; NaNO_3 – 0,5. В качестве источника углерода и энергии использовали глицерин в концентрации 1,5 % (по объему).

Определение роли ПАВ в защите клеток от действия Cu^{2+} , Cd^{2+} и Pb^{2+} осуществляли следующим образом. Культуральную жидкость, полученную после выращивания штамма ИМВ В-7405 до середины экспоненциальной и стационарной фазы, центрифугировали (10000 g, 5 мин.). Для отмывания осажденных клеток от остатков питательной среды их суспендировали в стерильной водопроводной воде и повторно центрифугировали (10000 g, 5 мин.), после чего ресуспендировали в том же объеме воды (суспензия клеток, лишенных ПАВ). Далее в пробирки типа erpendorf вносили по 1,5 мл культуральной жидкости (клетки + ПАВ) и суспензии клеток, лишенных ПАВ; добавляли 1,5–2,5 мМ Cu^{2+} , 0,1–0,5 мМ Cd^{2+} или 0,1–0,5 мМ Pb^{2+} в виде 0,1 М растворов солей $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CdSO}_4 \times 8\text{H}_2\text{O}$ и $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} \times 3\text{H}_2\text{O}$, выдерживали в термостате при 30 °С в течение 1 ч, после чего определяли количество живых клеток по методу Коха на глюкозо-картофельном агаре (ГКА).

При изучении деструкции нефти в качестве препаратов ПАВ использовали культуральную жидкость и супернатант. Для получения супернатанта культуральную жидкость центрифугировали (5000 g) в течение 30 мин. Для моделирования загрязненных нефтью и металлами водоемов в пластиковую емкость вносили 2 л бюветной воды, на поверхность которой наносили 6 мл нефти, после чего добавляли препараты ПАВ в концентрации 5 % (по объему), а также 0,1–0,5 мМ Cu^{2+} . В качестве источника биогенных элементов использовали диаммонийфосфат (0,01 %). Результаты исследований показали, что ПАВ *N. vaccinii* ИМВ В-7405 защищают клетки продуцента от действия катионов тяжелых металлов. Выживаемость клеток *N. vaccinii* ИМВ В-7405 в присутствии катионов металлов и ПАВ зависела от фазы роста продуцента: клетки из экспоненциальной фазы оказались более устойчивыми к 1,5–2,5 мМ Cu^{2+} , 0,1–0,5 мМ Cd^{2+} или 0,1–0,5 мМ Pb^{2+} , чем из стационарной.

При внесении в суспензию штамма ИМВ В-7405, содержащую ПАВ, 1,5–2,0 мМ Cu^{2+} выживало на 10–16 % больше клеток, чем без поверхностно-активных веществ. В присутствии 0,1–0,3 мМ Cd^{2+} (Pb^{2+}) и ПАВ выживаемость клеток составляла 45–81 %, после удаления ПАВ снижалась до 13–45 %. Внесение более высоких (0,5 мМ) концентраций Cd^{2+} и Pb^{2+} сопровождалось гибелью всех клеток *N. vaccinii*

IMB B-7405, лишенных ПАВ, а в присутствии поверхностно-активных веществ выживало до 19 % клеток.

Отметим, что клетки *N. vaccinii* IMB B-7405 выдерживали более высокие концентрации Cu^{2+} (1,5–2,5 мМ), чем клетки *Ainetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 (0,5 мМ) и *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 (0,01 мМ) [1, 2].

На следующем этапе исследовали влияние препаратов ПАВ *N. vaccinii* IMB B-7405 в виде супернатанта и культуральной жидкости на деструкцию нефти в воде, содержащей Cu^{2+} (0,1–0,5 мМ) (таблица). Из данных, представленных в таблице, видно, что в присутствии обоих препаратов ПАВ штамма IMB B-7405 наблюдали повышение степени деструкции нефти до 70–75 %, а при внесении 0,1 мМ Cu^{2+} она была максимальной и составляла 94–98 %.

Мы предполагаем, что одним из механизмов, способствующих повышению деструкции нефти в присутствии катионов меди, может быть стимуляция Cu^{2+} активности алкангидроксилазы как штамма-продуцента ПАВ, так и природной нефтеокисляющей микробиоты, а другим – проявление защитных функций ПАВ. Кроме того, ПАВ солюбилизируют нефть и повышают ее доступность для нативной нефтеокисляющей микробиоты, о чем свидетельствовало увеличение к концу эксперимента на четыре порядка общего количества микроорганизмов воды во всех вариантах, обработанных препаратами ПАВ *N. vaccinii* IMB B-7405.

Таблица

Деструкция нефти в воде в присутствии ПАВ *N. vaccinii* IMB B-7405 и Cu^{2+}

Препарат ПАВ	Концентрация Cu^{2+} в загрязненной нефтью воде, Мм	Степень деструкции нефти, %
Культуральная жидкость	0	75
	0,1	98
	0,5	89
Супернатант	0	70
	0,1	94
	0,5	85
Контроль (без ПАВ и Cu^{2+})		15

Примечание: при определении деструкции нефти погрешность не превышала 5 %. Экспозиция 20 сут.

На заключительном этапе осуществляли сравнение эффективности препарата «Деворойл», состоящего из 5 углеводородокисляющих бактерий и дрожжей, с препаратами ПАВ штамма IMB B-7405 в виде культуральной жидкости. Выбор «Деворойла» среди многих других препаратов был обусловлен тем, что он является одним из первых, появившихся на рынке, а также наиболее известным и изученным. Установлено, что при использовании препарата «Деворойл» степень деструкции нефти в воде через 28 сут. составляла 68 %, а в аналогичных условиях в присутствии препаратов ПАВ *N. vaccinii* IMB B-7405 наблюдали деградацию 94–95 % нефти, при этом количество клеток природной микробиоты воды было выше, чем после обработки «Деворойлом».

По нашему мнению, установленная для «Деворойла» относительно низкая степень деструкции нефти может быть обусловлена недостаточным содержанием в за-

грязненной нефтью воде биогенных элементов, необходимых для активации нефтеокисляющей микрофлоры, входящей в состав этого препарата. Так, требуемое содержание источников азота и фосфора превышает как минимум на порядок концентрацию биогенных элементов, используемую в данной работе [www.o8ode.ru/article/answer/method/oil_water.htm]. Кроме того, одним из недостатков препаратов на основе биомассы является наличие в их составе микроорганизмов, неадаптированных к определенным природным условиям. При обработке загрязненных нефтью территорий препаратами микробных ПАВ в результате солубилизации нефти происходит активация природной нефтеокисляющей микробиоты, не требующей адаптации к условиям их обитания, что существенно ускоряет процессы деструкции углеводов. Таким образом, представленные данные являются основой для разработки природоохранных технологий с использованием ПАВ *N. vaccinii* ИМВ В-7405 для удаления как тяжелых токсичных металлов, так и комплексных загрязнений, содержащих различные углеводороды и металлы.

Литература

1. Пирог Т. П. Влияние Cu^{2+} на синтез поверхностно-активных веществ *Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241 и *Rhodococcus erythropolis* ИМВ Ас-5017 / Т. П. Пирог, А. Д. Конон, А. П. Софилканич, Т. А. Шевчук, С. А. Парфенюк // Микробиол. журнал. 2013. Т. 75. №1. С. 3–13.
2. Филюк И. В. Защитные функции поверхностно-активных веществ *Rhodococcus erythropolis* ИМВ Ас-5017 и *Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241 / И. В. Филюк, А. П. Софилканыч, Т. П. Пирог // Пищевая промышленность. 2012. № 10–11. С. 121–126.
3. Franzetti A. Applications of biological surface active compounds in remediation technologies // Adv. Exp. Med. Biol. 2010. V. 672. № 11. P. 121–134.
4. Łodyga-Chruciska E. Biosorption of heavy metals – modern and cheap method of polluted wastewater treatment // J. Agric. Food. Chem. 2010. V. 74. № 7. P. 99–106.
5. Gadd G. M. Metals, minerals and microbes: geomicrobiology and bioremediation // Microbiololgy. 2010. Vol. 156. № 3. P. 609–643.
6. Malik A. Metal bioremediation trough growing cells // Environ. Int. 2004. Vol. 30. № 9. P. 261–278.
7. Mulligan C. N. Heavy metal removal from sediments by biosurfactants / C. N. Mulligan, R. N.Yong, B. F. Gibbs // J. Hazard. Mater. 2001. Vol. 85. № 1–2. P. 111–120.

В. С. Панина,
студент,

С. А. Муратова,
кандидат биологических наук,
заведующий лабораторией биотехнологии,

Р. В. Папихин,
кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующий лабораторией селекции клоновых подвоев яблони
(*Мичуринский государственный аграрный университет*)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ И РОСТ МИКРОПОБЕГОВ СОРТОВ СИРЕНИ ОБЫКНОВЕННОЙ НА СРЕДАХ РАЗНОГО УГЛЕВОДНОГО СОСТАВА

Сирень является популярной декоративной культурой, широко используемой в любительском садоводстве и масштабном озеленении городов. Практически вся сортовая сирень (около двух тысяч сортов) оказалась сосредоточенной в коллекциях ботанических садов и практически недоступна широкому кругу любителей, отсутствуют эффективные, экономически выгодные технологии ее размножения. Средняя укореняемость зеленых черенков сортовой сирени находится примерно на уровне 30 % и то при строгом выполнении целого ряда условий. Развитие методов клонального размножения растений *in vitro* способствовало включению ряда сортов сирени в коммерческое производство.

Сирень, полученная методом клонального микроразмножения, отличается улучшенными биологическими параметрами: большей скоростью роста, гармоничной архитектурой куста, повышенной способностью к укоренению черенков. Кроме того, она практически свободна от разного рода инфекций: грибной, бактериальной, вирусной. Выбор качественного донорного растения и использование молекулярно-генетических маркеров позволяет полностью гарантировать сортовое единообразие. Несмотря на то, что микроразмножением сирени занимается ряд биотехнологических лабораторий, нет универсального протокола размножения одинаково хорошо подходящего для разных генотипов. Нередко при работе с сортами сирени исследователи встречаются с такими трудностями, как низкий коэффициент размножения, скручиваемость листьев, излишнее вытягивание побегов в длину и др. [1, 2, 3].

Эффективность существующих способов размножения сирени можно значительно повысить в первую очередь за счет оптимизации состава питательных сред. Этап собственно микроразмножения является наиболее ответственным для биотехнологического цикла культивирования. Определение факторов, которые влияют на морфогенетический потенциал изучаемых представителей рода *Syringa*, является актуальной задачей [1, 2].

Целью данного этапа наших исследований было изучение интенсивности роста и размножения сортов сирени обыкновенной на средах разного углеводного состава и оптимизация минерального состава сред для достижения максимального коэффициента размножения и нормального развития побегов.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены на основе разных сортов сирени из коллекции Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН, отличающихся высокими декоративными характеристиками и пользующихся

ся повышенным коммерческим спросом. В работе придерживались общепринятых при работе с культурой тканей растений методик приготовления и стерилизации питательных сред, инструментов и оборудования.

Для культивирования растений *in vitro* использовали минеральную основу питательных сред MS [7, 8] с добавлением 10–40 г/л углевода (сахарозы, глюкозы, фруктозы или мальтозы), 100 мг/л мезоинозитола, 8 г/л агары. На этапе микроразмножения применяли регуляторы роста растений: 6-бензиламинопури (6-БАП) – 0,5–2,0 мг/л, гибберелловую кислоту (ГК) – 0,1–1,0 мг/л, β-индолил-3-масляную кислоту (ИМК) или β-индолилуксусную кислоту (ИУК) – 0,05–0,2 мг/л и комплекс витаминов по Мурасиге-Скугу. Растения культивировали при $t = 26 \pm 2$ °C и 16-часовом световом дне. На стадии размножения учитывали следующие показатели: коэффициент размножения побегов, прирост побегов в длину, процент витрифицированных растений. Изучали влияние генотипических особенностей на коэффициент размножения и интенсивность роста побегов.

Для подсчёта количества хлоропластов в замыкающих клетках устьиц применяли способ приготовления цитологических препаратов с помощью ультразвука для изучения анатомо-морфологических характеристик листьев [4]. Микроскопический анализ проводили в проходящем свете на микроскопе Leica 2500, фотографирование осуществляли цифровой камерой DCM-500 с программным обеспечением *Scope Photo*.

Результаты исследования и их анализ. Для многих плодово-ягодных и декоративных растений морфогенез в культуре тканей остается открытым вопросом, что обусловлено видо- и сортоспецифичностью этих растений, требующих индивидуальной оптимизации условий культивирования. Поскольку способность к размножению в культуре тканей в значительной мере определяется генетически обусловленной способностью растения к вегетативному размножению, ряд культур, например сорта сирени, плохо укореняются зелеными черенками и в условиях *in vitro* требуют индивидуального подбора состава сред и условий культивирования. Известно, что существует комплекс факторов, каждый из которых в отдельности и в сочетании с другими оказывает заметное влияние на размножение и рост растений *in vitro*. Среди них наиболее важными являются тип экспланта, генотип растений, условия культивирования, состав питательных сред и др. Функционирование клеток *in vitro* обеспечивается рядом химических элементов (макро- и микро-солей) и наличием экзогенного источника углерода. Углевод в питательной среде является источником энергии для культивируемых растений и основным осмотическим агентом. Поэтому, изменяя углеводный состав питательной среды, можно в значительной степени воздействовать на развитие микрорастений. Для выявления условий, способствующих максимальной реализации морфогенетического потенциала у исследуемых сортов определяли варьирование морфометрических признаков на питательных средах с различным углеводным составом.

Результаты наших исследований показали, что наиболее подходящей для размножения сирени *in vitro* является минеральная основа среды MS (Murashige, Skoog, 1962). На этой среде получен максимальный коэффициент размножения для всех сортов и получено наибольшее число побегов с нормальной морфологией. Исследования показали, что генотипические особенности сортов сирени оказывают влияние на развитие растений в условиях *in vitro*, что согласуется с данными других исследователей [1, 2]. На этапе размножения отчетливо проявлялись сортовые особенности, что выражалось в различном числе дополнительно заложённых по-

чек и развивающихся из них впоследствии побегов и разной скорости роста образовавшихся побегов. Из исследованных генотипов выделены сорта с высоким коэффициентом размножения. К ним относятся: *Сенсация*, *Мадам Казимир Перье*, *Валентина Гризодубова*, *Никитская*, *Русь*. Сорта: *Примроза*, *Мулатка*, *Флора* характеризовались более низким морфогенетическим потенциалом.

Поскольку при повышении концентрации цитокинина 6-БАП до 2,0 мг/л, необходимого для увеличения коэффициента размножения, ряд сортов формировали растениями с измененной морфологией (укороченные стебли, скрученные вдоль центральной жилки листа) и хлорозом листьев, были проведены опыты по модификации базового состава среды. В качестве традиционного источника углерода при культивировании тканей растений обычно используют сахарозу в концентрации 20–40 г/л. Мы изучали эффективность использования при размножении сирени и других моно- и дисахаридов: мальтозы, глюкозы и фруктозы при разной концентрации в питательной среде. Как следует из результатов наших исследований, при размножении сирени кроме сахарозы можно успешно использовать и другие углеводы (рис. 1, 2). Наблюдали сортовую специфику по отношению к источнику углеводного питания. Так, для сорта *Жемчужина* максимальный коэффициент размножения был получен на среде с мальтозой (рис. 1). А для сорта *Валентина Гризодубова* более высокие коэффициенты размножения получены при использовании сахарозы, а максимальное число побегов получено при стандартной концентрации углевода в среде 30 г/л. Однако на средах с другими сахарами образовавшиеся побеги могли быть более развитыми с крупными развернутыми листьями (рис. 3).

Оптимальные концентрации углевода в среде варьировали в зависимости от генетических особенностей растений. Тем не менее на большинстве изучаемых генотипов показано, что более активно сирень начинает размножаться при пониженных концентрациях углевода в среде – 10–20 г/л (рис. 4, 5). При таких концентрациях тип углеводного питания не оказывает существенного влияния на интенсивность пролиферации сирени обыкновенной. В целом варьирование источников углеводного питания кардинально не меняет коэффициент размножения. Следует отметить общую тенденцию к увеличению коэффициента размножения микропобегов, культивируемых при концентрации углевода 20 г/л, но в большинстве случаев различия между вариантами находились пределах ошибки. При повышении концентрации углевода различия между вариантами с разными источниками углеводного питания становятся существенней.

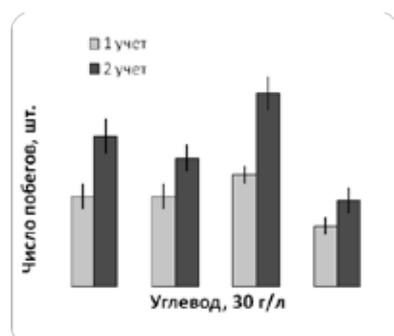


Рис. 1. Эффективность размножения сирени обыкновенной (сорт *Жемчужина*) на среде MS с разными углеводами

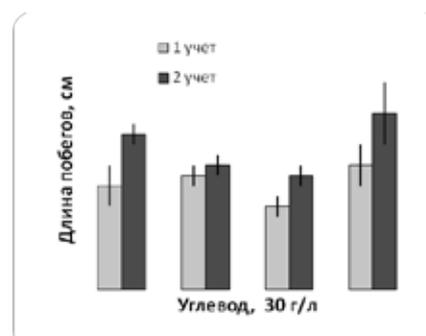


Рис. 2. Прирост побегов сирени обыкновенной (сорт *Жемчужина*) на среде MS с разными углеводами

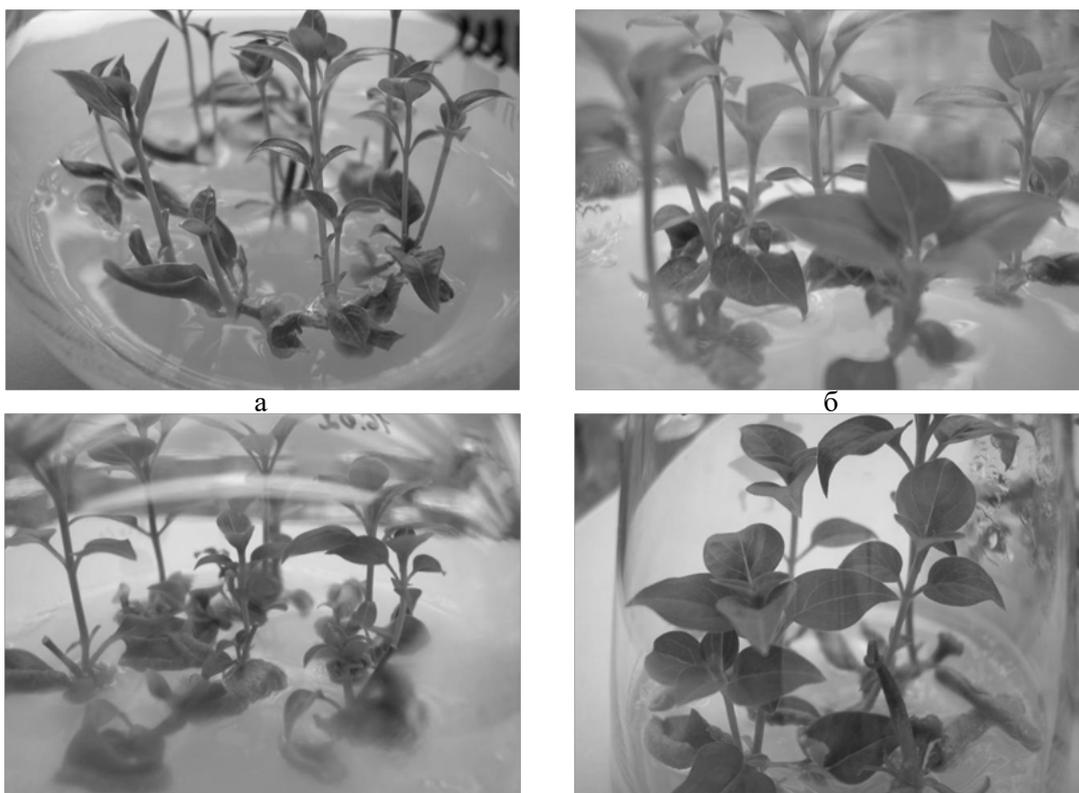


Рис. 3. Размножение сирени обыкновенной (сорт Валентина Гризодубова) на средах с разными углеводами: а – сахароза 30 г/л; б – глюкоза 30 г/л; в – мальтоза 30 г/л; г – фруктоза 30 г/л

Для ряда сортов (рис. 4, 5) максимальный коэффициент размножения получен на средах с 30 г/л глюкозы. Эффективность глюкозы как источника углерода ранее показана при культивировании древесных видов рода *Prunus* и *Malus* [5, 6].

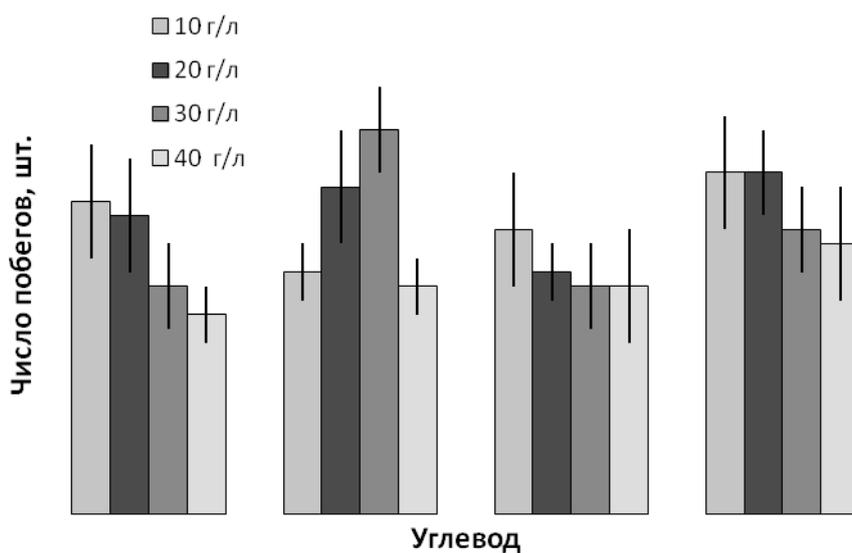


Рис. 4. Размножение сирени обыкновенной (сорт Кончаловский) на средах с разными углеводами

На всех изучаемых формах нами показана нецелесообразность дальнейшего повышения концентрации углевода до 40 г/л. В большинстве случаев использование любого углевода в концентрации 40 г/л приводило к снижению коэффициента размножения и замедляло рост побегов.

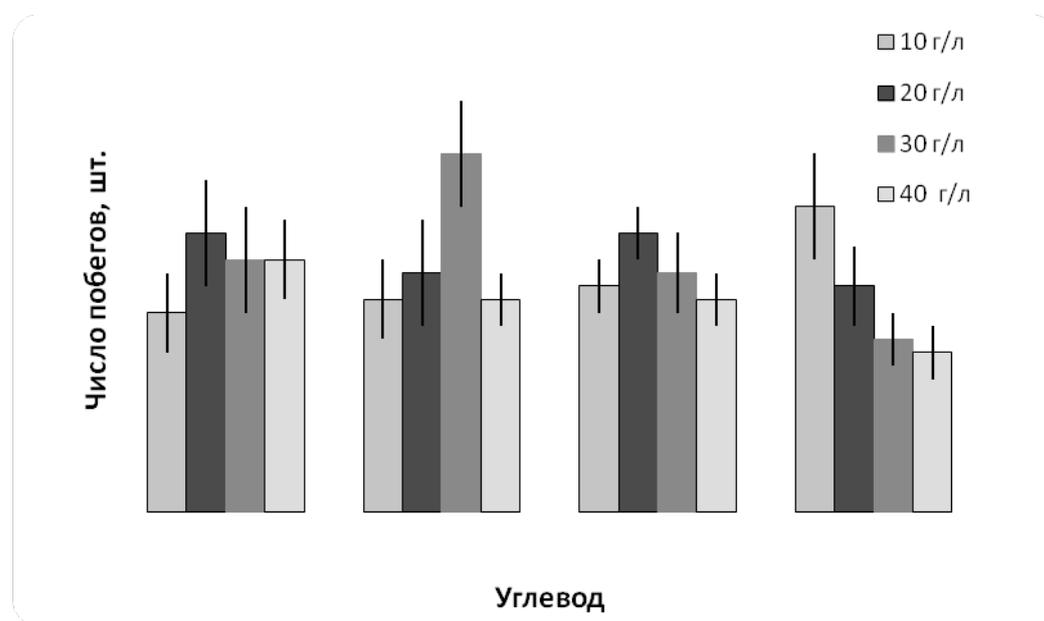


Рис. 5. Размножение сирени обыкновенной (сорт Русская песня) на средах с разными углеводами

Изучали некоторые морфометрические показатели микрорастений на средах, содержащих разное количество углевода. Для анализа признака плотности хлоропластов в эпидермальном слое листьев наиболее удобно проводить подсчет в замыкающих клетках устьиц. Установлено, что при повышении концентрации источника углеродного питания в среде повышается число хлоропластов в замыкающих клетках устьиц листовых пластинок культивируемых растений.

Выводы. Способность к реализации морфогенетического потенциала сирени во многом определяется генотипом и может варьироваться в определенных нормах реакции генотипа пределах и под воздействием экзогенных факторов, в том числе углеводного состава питательной среды.

Для микроразмножения сирени можно успешно использовать разные углеводы: сахарозу, мальтозу, фруктозу, глюкозу. Образование новых побегов начинается и при пониженных концентрациях углевода в среде – 10–20 г/л. Оптимальные концентрации углевода в среде варьируются в зависимости от генетических особенностей растений. Для ряда сортов максимальный коэффициент размножения получен на средах с 30 г/л глюкозы. Использование любого углевода в концентрации 40 г/л приводит к снижению коэффициента размножения и замедляет рост побегов сирени. Установлено, что при повышении концентрации источника углеродного питания в среде повышается число хлоропластов в замыкающих клетках листовых пластинок культивируемых растений.

Литература

1. Молканова О. И. Разработка биотехнологических приемов размножения сирени обыкновенной / О. И. Молканова, Ю. М. Зинина, Н. В. Македонская, Н. Г. Брель, Т. И. Фоменко, Е. В. Спиридович // Физиология и биохимия культ. растений 2010. Т. 42. № 2. С. 117–124.
2. Молканова О. И. Комплексное изучение интродуцированных видов и сортов рода *Syringa* L в ГБС РАН и ЦБС НАН Беларуси / О. И. Молканова, Ю. М. Зинина, Н. В. Македонская, Н. Г. Брель, Т. И. Фоменко, Е. В. Спиридович // Вестник удмуртского университета. Сер. «Биология. Науки о земле». 2011. Вып. 2. С. 66–73.
3. Окунева И. Б. Сирень: коллекция ГБС РАН: история и современное состояние / И. Б. Окунева, Н. Л. Михайлов, А. С. Демидов. М. : Наука, 2008. 174 с.
4. Папихин Р. В. Способ приготовления цитологических препаратов с помощью ультразвука для изучения анатомо-морфологических характеристик листьев // Вестн. МичГАУ. 2014. № 1. С. 38–43.
5. Borkowska B. Influence of different carbon sources on invertase activity and growth of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) shoot cultures / B. Borkowska, J. Szczerba // J. Exp. Bot. 1991. V. 42. P. 911–915.
6. Karhu S. T. The quality of applied carbohydrates affects the auxiliary branching of apple microshoots // Bull. Rech. Agron. Gembloux. 1995. V. 30. P. 21–27.
7. Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // Physiol. Plant. 1962. V. 15. P. 473–497.
8. Quoirin M. Improved medium for *in vitro* culture of *Prunus* sp. / M. Quoirin, P. Lepoivre // Acta Hort. 1977. V. 78. P. 437–442.

УДК 633.174

О. А. Пергаев,
старший научный сотрудник отдела полевых культур
(Научно-исследовательский институт Крыма)

СОРГО ЗЕРНОВОЕ КАК ИСТОЧНИК СЫРЬЯ ДЛЯ БИОТОПЛИВА

В мире растет потребление возобновляемой энергии и приближается к 14 %, примерно 11 % в ее составе занимает биотопливо. Вопрос развития биоэнергетики является весьма актуальным. Перспективным дополнительным источником энергии на сегодня является и будет основным в будущем – это выращивание растений для производства биотоплива, которым присущ высокий потенциал энергоотдачи. В настоящее время актуален вопрос определения наиболее подходящих сортов и гибридов сорго для получения сырья для производства биоэтанола и твердых видов топлива, а также усовершенствование технологии возделывания сорго в условиях степной зоны Крыма. Исходя из этого в институте сельского хозяйства Крыма в полигонах изучаются сорта и гибриды сорго зернового и совершенствуются элементы технологии возделывания этой культуры.

Цель работы – разработать элементы технологии выращивания зернового сорго и провести оценку разнообразных сортов и гибридов сорго зернового для получения сырья биоэтанола и твердых видов топлива в условиях степной зоны Крыма. В данной публикации рассматривается вопрос влияния сроков сева в сочетании с глубиной заделки семян на урожайность сорго зернового и возможный выход биотоплива.

Методы исследований. Исследования проводились в соответствии с методикой Б. А. Доспехова [1].

Предмет исследования – процесс формирования продуктивности посевов сорго зернового в зависимости от сроков сева и глубины заделки семян для получения сырья биоэтанола и твердых видов биотоплива.

Результаты исследований. В степных районах Крыма очень часто к периоду посева сорго сочетание влажности почвы и температурных условий складывается неблагоприятно. Ко времени наступления оптимальной температуры для прорастания сорго верхний слой почвы обычно бывает в значительной степени иссушен. При более раннем посеве, когда почва достаточно увлажнена – препятствием к посеву является её пониженная температура. Поэтому нередко приходится проводить посев и в том случае, когда один из важнейших факторов, определяющих получение всходов, находится в минимуме.

Для сорго, как культуры с повышенными требованиями к температуре в период прорастания, применение раннего посева связано с опасностью гибели семян в слишком холодной почве и всходов от заморозков, которые в Крыму часто бывают в начале мая месяца [3]. Исследованиями ученых установлено, что оптимальная температура для прорастания семян сорго находится в пределах 25–30 °С [2]. Наблюдения за ростом и развитием растений при заделке семян на различную глубину при посеве показали, что, несмотря на сравнительно небольшие размеры семян, сорго дает всходы с довольно значительной глубины (8–9 см).

В последние годы погодные условия складываются таким образом, что уже в конце апреля происходит быстрое нарастание температуры, почва хорошо прогревается. Так, в 2014 г. температура почвы на глубине 10 см в среднем за третью декаду апреля составила 15 °С. В нашем опыте наибольшую урожайность зерна получили в первом (21 апреля) и втором (7 мая) сроках сева, которая в сочетании с различными глубинами заделки семян составила 3,90 т/га при глубине 4–5 см, 3,80 т/га при глубине 6–7 см в первом сроке сева и 3,91 т/га при глубине заделки семян во втором сроке сева на глубину 6–7 см (табл. 1). Сроки сева оказали влияние на урожайность, первый и второй сроки сева существенно превышали третий срок сева. При проведении сева в более поздние сроки верхний слой почвы зачастую пересыхает, что приводит к получению изреженных и неравномерных всходов.

Для того чтобы «достать» влагу, приходится увеличивать глубину заделки семян до 8–9 см. Но проростку приходится потратить больше «сил» и запасов пластических веществ, чтобы пробиться к поверхности почвы, что потом сказывается на дальнейшем развитии растения и величине урожая. В нашем случае урожай третьего срока сева (21 мая) существенно уступал урожаям первого и второго сроков сева. При посеве на глубину 4–5 см в третьем сроке урожайность зерна растений сорго составила 1,83 т/га, а при заглублении семян до 8–9 см увеличилась до 2,42 т/га.

Таблица 1

Урожайность зерна растений сорго зернового сорта Крымбел в зависимости от сроков сева и глубины заделки семян, т/га, 2014 г

Срок сева (Фактор А)	Урожайность, т/га			
	Глубина заделки семян, см (Фактор В)			Средняя
	4–5	6–7	8–9	
Первый	3,90	3,80	3,60	3,77
Второй	3,41	3,91	3,23	3,52
Третий	1,83	1,99	2,42	2,08
Средняя	3,05	3,23	3,09	–
НСР	$A = 0,26$ т/га; $B = 0,26$ т/га; $AB = 0,45$ т/га			

Выход биоэтанола из зерна сорго определяется по формуле, разработанной в Институте биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины:

$$B_{\text{пром}} = K_p \times \Gamma_{\text{л}} \times B_3 \times Z_{\text{в}},$$

где $B_{\text{пром}}$ – промышленный Биоэтанол; K_p – крахмал, содержание в зерне сорго 76 %; $\Gamma_{\text{л}}$ – коэффициент перевода крахмала в глюкозу = 1,1; B_3 – коэффициент перевода глюкозы в биоэтанол = 0,51; $Z_{\text{в}}$ – коэффициент заводского выхода = 0,9. Таким образом, мы рассчитали количество биоэтанола, которое мы можем получить с единицы площади (табл. 2). Максимальный выход биоэтанола можно получить при посеве сорго зернового сорта Крымбел в первый срок сева (21 апреля) на глубину 4–5 см и во второй срок сева (7 мая) на глубину 6–7 см 1,5 т с 1 га. Согласно международным стандартам (DIN-Plus) влажность твердого биотоплива допускается 10 %. Таким образом, для определения выхода твердого биотоплива необходимо определить сбор сухой биомассы и увеличить на 10 %. Выход твердого биотоплива из побочной продукции определяется по формуле

$$T_6 = C_{\text{в}} \times 1,1,$$

где T_6 – твердое биотопливо (пеллеты); $C_{\text{в}}$ – сухое вещество побочной продукции; 1,1 – коэффициент перевода на 10 %, влажность твердого биотоплива.

Таблица 2

Расчет выхода биоэтанола из зерна сорго с единицы площади, 2014 г

Срок сева	Глубина заделки семян, см	Урожайность зерна сорго т/га	Количество продукции, т			
			Крахмал	Глюкоза	Биоэтанол	Заводской выход
Первый	4–5	3,90	2,96	3,26	1,66	1,50
	6–7	3,80	2,89	3,18	1,62	1,46
	8–9	3,60	2,74	3,01	1,53	1,38
Второй	4–5	3,41	2,59	2,85	1,45	1,31
	6–7	3,91	2,97	3,27	1,67	1,50
	8–9	3,23	2,45	2,70	1,38	1,24
Третий	4–5	1,83	1,39	1,53	0,78	0,70
	6–7	1,99	1,51	1,66	0,85	0,76
	8–9	2,42	1,84	2,02	1,03	0,93

Накопление сухого вещества листостебельной массы сорго тем больше, чем продолжительнее период вегетации. А это означает, что более ранние посевы создают больший объем надземной массы. Наши опыты это подтверждают (табл. 3). Увеличение глубины заделки семян уменьшало накопление сухого вещества и соответственно выход пеллет. Наибольшее количество сухого вещества листостебельной массы было сформировано в первом сроке сева с глубиной заделки семян на 4–5 см 4,04 т/га. В этом же варианте получается максимальный выход твердого биотоплива (пеллет) 4,44 т. Минимальное количество сухого вещества сформировалось в позднем третьем сроке при глубине заделки семян на 4–5 см 2,48 т/га. Расчет количества энергии, которая содержится в продукции, полученной с 1 га зернового сорго, приводится в табл. 4. Исходим из того, что в 1 кг биоэтанола содержится 25 МДж энергии, а в 1 кг твердого биотоплива – 16 МГж.

Таблица 3

Расчет выхода твердого биотоплива (пеллет) из побочной продукции при выращивании сорго зернового с единицы площади, т, 2014 г

Срок сева	Глубина заделки семян, см	Сухое вещество листостебельной массы сорго зернового, т/га	Твердое биотопливо (пеллеты), т
Первый	4–5	4,04	4,44
	6–7	3,36	3,70
	8–9	3,30	3,63
Второй	4–5	3,29	3,62
	6–7	3,02	3,32
	8–9	2,54	2,79
Третий	4–5	2,25	2,48
	6–7	2,56	2,82
	8–9	2,47	2,72

Максимальное суммарное количество энергии можно получить с 1 га посева сорго зернового, проведенного 21 апреля, на глубину 4–5 см 108458 МДж. Во втором сроке сева (7 мая) получаем 90675–75625 МДж энергии, причем заглубление семян снижает ее количество. Минимальное количество энергии получаем в позднем третьем сроке с глубиной заделки семян 4–5 см 57167 МДж (табл. 4).

Таблица 4

Расчет энергии, которую можно получить с 1 га сорго зернового, МДж, 2014 г.

Срок сева	Глубина заделки семян, см	Этанол		Твердое топливо		Всего МДж
		т	МДж	т	МДж	
Первый	4–5	1,50	37413	4,44	71045	108458
	6–7	1,46	36454	3,70	59195	95648
	8–9	1,38	34535	3,63	58086	92621
Второй	4–5	1,31	32712	3,62	57963	90675
	6–7	1,50	37509	3,32	53117	90626
	8–9	1,24	30986	2,79	44639	75625
Третий	4–5	0,70	17555	2,48	39612	57167
	6–7	0,76	19090	2,82	45126	64217
	8–9	0,93	23215	2,72	43531	66746

Выводы. В результате исследований установлено, что максимальная урожайность зерна и соответственно количество биоэтанола (1,5 т/га) получается при посеве сорго зернового сорта Крымбел в первый срок сева (21 апреля) на глубину 4–5 см и во второй срок сева (7 мая) на глубину 6–7 см. Наибольшее количество сухого вещества листостебельной массы было сформировано в первом сроке сева с глубиной заделки семян на 4–5 см 4,04 т/га. Максимальное суммарное количество энергии можно получить с 1 га посева сорго зернового, проведенного 21 апреля, на глубину 4–5 см 108458 МДж.

Литература

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Исаков Я. И. Сорго. М. : Россельхозиздат, 1982. 134 с.
3. Шепель Н. А. Сорго. Волгоград : Комитет по печати, 1994. 448 с.

УДК 619.616.98

О. Г. Петрова,
доктор ветеринарных наук, профессор
(Уральский государственный аграрный университет)

ОЦЕНКА ЭПИЗОТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Животноводство – ведущая отрасль сельского хозяйства. Основа животноводства – крупный рогатый скот, являющийся поставщиком ценных продуктов питания человека мяса и молока. Ценность мяса определяется его питательностью, содержанием белка и жира. В молоке содержатся все биологически-активные вещества, многие из которых не встречаются больше ни в каком другом продукте. Качество молока и мяса прямо зависит от состояния здоровья животных.

Проводимые экономические реформы в стране изменили ситуацию в животноводстве. Многообразие форм собственности привело к изменению ветеринарного обслуживания и технологических процессов в отрасли. На современном этапе перед ветеринарной наукой и практикой встала проблема диагностики, профилактики и лечения с учетом новых условий. Помимо этого в рыночных условиях сформированы многочисленные посреднические и торгово-закупочные субъекты, расширилась торговля животными и получаемой от них продукцией.

Современное животноводство вступило в качественно новый этап развития. В настоящее время промышленные методы ведения животноводства получили широкое распространение: строятся современные комплексы, модернизируются старые, широко применяют компьютерные технологии. Все эти факты привели к изменению эпизоотической обстановки и форм проявления и течения инфекционных болезней животных [1].

Ведение животноводства на промышленной основе предусматривает концентрацию значительного поголовья на ограниченных площадях. В связи с этим возрастает риск возникновения вспышек и быстрого распространения заразных болезней, которые прежде в мелких хозяйствах не наносили серьезного ущерба, что требует максимальной оперативности от ветеринарной службы, особенно в области своевременности и правильности постановки диагноза, так как от этого зависит успех соответствующих специальных мероприятий. Концентрация животных на ограниченных площадях влечет за собой ряд существенных изменений в закономерностях эпизоотических процессов и вносит поправки в нозологический профиль заразных болезней. В последнее время в инфекционной патологии все большую роль играют ассоциированные вирусные и бактериальные инфекции, обусловленные несколькими агентами.

Ассоциированные инфекции протекают тяжелее, длительнее, со значительной вариабельностью клинических признаков. При них чаще возникают осложнения. Такие сочетания затрудняют постановку диагноза, выбор средств лечения и профилактики. В связи с этим ветеринарные специалисты должны иметь четкое представление о смешанных вирусных и бактериальных инфекциях для квалифицированного проведения соответствующих общих и специальных мероприятий. К таким инфекциям относятся и острые респираторные заболевания крупного рогатого скота, которые протекают в различных сочетаниях: парагрипп типа 3, вирусная диарея – болезнь слизистых, инфекционный ринотрахеит, респираторно-синцитиальная инфекция, хламидиоз, пастереллез и сальмонеллез.

Респираторные болезни молодняка крупного рогатого скота наносят огромный экономический ущерб животноводству всех развитых стран. По мнению многих авторов, первопричиной возникновения инфекционных пневмоний у телят в 90 % случаев являются вирусы, вызывающие инфекционный процесс в макроорганизме и формирующие оптимальные условия для жизнедеятельности в нем бактерий. В настоящее время респираторные заболевания телят получили распространение во всех странах мира с развитым скотоводством: США, Канаде, Австралии, Новой Зеландии, Англии, Германии, Италии, Венгрии, Югославии, Болгарии, Чехии, Словакии, Франции, Израиле, Египте, странах Африки [3]. По широте распространения, смертности, вынужденному убою, недополучению привесов заболевания органов дыхания у молодняка КРС преобладают над всеми другими. До 80–100 % молодняка подвержены респираторным болезням. В отдельных сельскохозяйственных предприятиях гибель телят в совокупности с вынужденным убоем достигает 40–55 %, а окупаемость корма у больного и переболевшего молодняка снижается в 2–3 раза.

Инфекционные болезни респираторного тракта – самые распространенные и способны снижать экономическую эффективность отрасли до 20–30 %. Это обусловлено тем, что в этот период происходит перевод телят на безмолочный рацион и комплектация крупных групп с разным иммунным статусом (переболевшие и неболевшие; вакцинированные и невакцинированные; обработанные и необработанные лечебными препаратами). Производственные группы, единые по возрасту, полу и массе тела, не будут едиными из-за разного статуса организма. Широкое распространение ИРТ крупного рогатого скота в Российской Федерации подтверждают сообщения отечественных авторов, в том числе в Ростовской области, в республике Коми, в Поволжье, на Урале и в Сибири [4]. По сообщению отечественных исследо-

вателей, широко распространена и ВД-БС крупного рогатого скота в РФ, а именно: во Владимирской, Вологодской, Костромской, Нижегородской, Тамбовской, Тульской областях; в Новосибирской и Кемеровской областях; на Урале и в Сибири [4].

В Уральском регионе мероприятия по оздоровлению племенных и товарных хозяйств от ОРВИ крупного рогатого скота проводятся с 1999 г., широкое внедрение оздоровительной программы позволило купировать эпизоотический подъем. При управлении эпизоотическим процессом ОРВИ крупного рогатого скота эффективная вакцинопрофилактика, как правило, предотвращает появление клинических признаков у крупного рогатого скота, но в условиях иммунодефицитов, как следствия воздействия разного рода факторов, необходимы новые комплексные подходы к организации противоэпизоотических мероприятий при промышленных технологиях содержания [2].

За последние годы в хозяйствах Свердловской и Челябинской областей, Удмуртской Республики, Республики Коми у клинически здоровых животных в сыворотке крови обнаруживаются антитела к вирусам ИРТ, ВД, хламидиям, лептоспирозу, что связано с вирусоносительством. До сих пор ветеринарные специалисты не вооружены надежными способами оперативного выявления латентной формы ИРТ КРС. Феномен латенции при ИРТ КРС приводит к неконтролируемому распространению возбудителя инфекции. Особенно опасны в этом плане быки-производители, у которых болезнь протекает в латентной форме. Характер течения латентной формы ИРТ КРС в России практически не изучен, недостаточно выявлены особенности проявления эпизоотического процесса заболеваний в племпредприятиях и племенных хозяйствах. Нет однозначной оценки методов контроля при продаже племенных животных и спермы быков-производителей, недостаточно обработаны способы применения специфических препаратов в зависимости от наличия латентной формы инфекции у животных. Ранняя диагностика, а также своевременное выявление скрытых вирусоносителей являются важным фактором в оздоровлении хозяйств от ОРЗ КРС и недопущения распространения инфекции [3].

Болезни легких инфекционной этиологии у животных являются одними из наиболее распространенных заболеваний и одной из ведущих причин гибели. Занимая в начале нашего столетия 4–5-е место среди причин смертности у молодняка крупного рогатого скота, болезни легких остаются единственным заболеванием, гибель от которых не только не снижается, но продолжает увеличиваться. Помимо широкого распространения чрезвычайно важной характеристикой болезней легких является их неуклонно прогрессирующее течение. Бремя экономических затрат, связанных с болезнями легких у животных, которые несут хозяйства, огромны. Другой важной проблемой болезней легких является их поздняя диагностика, в основном при вспышках заболеваний легких инфекционной этиологии ранняя диагностика осуществляется не более чем в 25 % случаях.

В связи с этим следует заметить, что гиподиагностика не исчерпывается только клиническими аспектами проблемы, неполная ветеринарная статистика чревата сильной недооценкой экономического ущерба, наносимого заболеванием хозяйству. Знание достоверных показателей распространенности заболеваемости и гибели животных является необходимой предпосылкой для оценки экономического ущерба, без чего невозможно планирование и внедрение экономически эффективных стратегий профилактики и лечения данного заболевания.

Распространенность – один из основных эпизоотологических показателей, количественно характеризующий часть популяций, имеющих то или иное заболевание. Оценке распространенности болезней легких в течение последних десятилетий посвящено огромное количество исследований, проведенных в большинстве стран мира. Тем не менее эпизоотологические проблемы болезней легких и вопрос об их распространенности решены еще далеко не полностью. Размах колебаний показателей распространенности болезней легких составляет от 0,2 % в Африке до 26,1 % в Австрии. В Свердловской области ежегодно переболевают, по официальным данным ветеринарной отчетности, болезнями легких в среднем более 85 тысяч голов молодняка крупного рогатого скота. За 2002–2007 гг. было зарегистрировано 4854 случаев болезней легких с диагнозом инфекционной патологии, а по диагностическим материалам 857 случаев (данные областной ветеринарной лаборатории, г. Екатеринбург). Из этого количества 122 случая приходится на пастереллез (14 %), 17 случаев на стафилококкоз (2 %), 12 случаев на стрептококкоз (1,4 %), 8 случаев на инфекционный ринотрахеит (0,9 %), 13 случаев на парагрипп типа-3 (1,5 %), 7 случаев на вирусную диарею-болезнь слизистых (0,8 %), 41 случай на ротавирусную инфекцию (4,7 %), остальная патология – это желудочно-кишечные болезни (56 %) и незаразные болезни (19,1 %). Таким образом, болезни легких среди животных Свердловской области находятся на втором месте.

Безусловно, региональные изменения распространенности болезней легких связаны с природно-климатическими различиями, кормлением животных, ветеринарно-санитарными условиями содержания животных, неблагополучию хозяйства по вирусно-бактериальным заболеваниям легких (инфекционный ринотрахеит, вирусная диарея-болезнь слизистых, парагрипп типа-3, пастереллез, кокковые заболевания и т. д.). Однако объяснить многократные различия в распространенности болезней легких у животных только перечисленными обстоятельствами вряд ли возможно. Трудность интерпретации имеющихся данных во многом связана с методологическими проблемами, возникающими при анализе результатов эпизоотологических исследований. Прежде всего следует отметить изменяющиеся за последнее десятилетие представления о природе болезней легких, что сопровождается пересмотром дефиниций заболевания, а соответственно и диагностических критериев. Проведено несколько эпизоотологических исследований, убедительно показавших изменчивость показателя распространенности болезней легких в одном и том же хозяйстве в зависимости от использовавшихся диагностических критериев [4].

В нашей стране размах колебаний по заболеваемости легких у животных является очень высоким, что скорее всего свидетельствует не об истинных различиях в распространенности заболевания, а об уровне его диагностики в разных регионах страны. Трудность интерпретации этих показателей связана в значительной степени с недостаточным проведением в России современных многоцентровых стандартизованных эпизоотологических исследований.

Ряд эпизоотологических исследований, выполненных в сельскохозяйственных организациях Свердловской области показал высокую распространенность болезней легких. Справедливости ради надо заметить, что поздняя диагностика болезней легких не является проблемой только российской ветеринарной медицины. Как показывают эпизоотологические исследования, она широко распространена повсеместно, поскольку ветеринарные врачи хозяйств поздно проводят диагностические исследования на вирусно-бактериальные инфекции, вызывающие заболевания лег-

ких. С целью преодоления гиподиагностики в некоторых странах разрабатываются и внедряются скрининговые программы для выявления вирусоносителей. Смертность является очень важным эпизоотологическим показателем и наиболее точным предиктором экономической значимости того или иного заболевания.

При оценке гибели животных при болезнях легких вирусно-бактериальной этиологии необходимо учитывать системные проявления и коморбидную патологию. Показано, что характерным для болезней легких является истощение животных, воспаление суставов, снижение продуктивности и хронические инфекции, приводящие к высокому экономическому ущербу, связанному с гибелью молодняка. В большинстве сельскохозяйственных предприятий молочный скот содержится на мелких фермах, построенных хозяйственным способом без типовых проектов, без родильных отделений, профилакториев для телят и др. На таких фермах не всегда удается выполнить весь комплекс ветеринарно-профилактических и технологических мероприятий, обеспечивающих полную сохранность телят. В большинстве случаев на таких фермах и имеющихся молочных комплексах должное внимание не уделяется подготовке коров к отелу, не соблюдается гигиена отелов, правильное кормление и размещение новорожденных телят. В результате отмечается падеж молодняка крупного рогатого скота преимущественно от респираторных и желудочно-кишечных заболеваний (бронхопневмония и диарея). В отдельных случаях регистрируют колибактериоз, сальмонеллез и пастереллез. Точная и своевременная постановка диагноза, выявление ведущего звена в сложном по этиологической структуре комплексе возбудителей имеют решающее значение в проведении комплекса мероприятий по борьбе с респираторными болезнями молодняка при промышленных технологиях содержания.

Недостаточная техническая оснащенность ветеринарных лабораторий, не всегда имеющих возможность проводить (по мимо бактериальных) исследования на вирусные инфекции, объясняет сложившееся положение, в силу которого самым распространенным диагнозом в период вспышек респираторных болезней у телят является сальмонеллез и пастереллез.

Болезни легких являются чрезвычайно затратными заболеваниями для сельскохозяйственных организаций вследствие прямых расходов, включающих ресурсы, направленные на диагностику и лечение, снижение продуктивности животных и их гибель. Подсчитано, что в Европейских странах только прямые расходы на респираторные заболевания составляют около 6 % от всего бюджета сельского хозяйства.

Безусловно, анализ финансовых затрат в связи с заболеванием является важным и необходимым для формирования приоритетных направлений в ветеринарии, для выбора диагностики. Изучение распространенности болезней легких создает перспективу для разработки профилактики этой патологии. Профилактика респираторных инфекций приведет к снижению частоты хронических заболеваний, которые могут являться одной из причин формирования болезней легких. Использование методов иммунизации маточного поголовья крупного рогатого скота и молодняка поможет снизить заболеваемость этими инфекциями. Известно, что лучший способ предотвращения болезней легких у молодняка лежит в оптимизации антенатального состояния плода путем иммунизации взрослого поголовья. Перспективным является исследование генетической предрасположенности к формированию болезней легких вирусно-бактериальной этиологии.

Литература

1. Петрова О. Г. Иммуномодуляторы при вакцинации крупного рогатого скота против острых респираторных вирусных инфекциях/ О. Г. Петрова, О. Ю. Грачкова// Ветеринария. 2010. № 6. С. 9–11.

2. Петрова О. Г. Стратегия и тактика борьбы с острыми респираторными заболеваниями крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях Урала / О. Г. Петрова, И. А. Рубинский, Н. И. Кушнир // Союз животноводов России. 2008. № 11. С. 73–76.

3. Петрова О. Г. Система мероприятий при острых респираторных болезнях крупного рогатого скота / О. Г. Петрова, И. А. Рубинский, Н. И. Кушнир, А. Т. Татарчук // Ветеринария. 2008. № 6. С. 25–26.

УДК 637.14 1089

Ю. И. Петровци,

студент

(Национальный университет пищевых технологий)

ПРЕИМУЩЕСТВО И НЕДОСТАТКИ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Протеолитические ферменты синтезируются практически всеми живыми существами. В промышленных целях как источник протеиназ используются животные ткани, растения и клетки микроорганизмов, но большинство ферментных препаратов животного происхождения. Первые воспоминания о ферменте животного происхождения датировано 1836 г., Теодор Шванн открыл пепсин и в 1856, Л. Корвизар открыл протеолитический фермент трипсин. Исследование этой темы было настолько актуальным, что уже в наше время известно более 1000 ферментов, а в 1961 г. на V Международном биохимическом конгрессе, проходившем в Москве, была принята новая классификация и номенклатура ферментов [3, 4].

Протеазы представляют собой класс ферментов, которые играют важную роль в физиологических процессах, что обусловлено их высокой активностью в отношении различных белковых субстратов. Протеазы привлечены к таким биологическим процессам, как свертывание крови, контроль смерти клетки, дифференциация тканей. Они катализируют ряд процессов при опухолевых заболеваниях и при инфекциях, вызванных микроорганизмами и вирусами [1, 5]. Это делает протеазы потенциальной мишенью для создания новых фармацевтических продуктов. Протеазы участвуют в катаболизме белков, в синтезе гормонов и фармакологически активных пептидов из предшественников белков. Они проводят высокоспецифичную и селективную модификацию белков, например активацию ферментов путем ограниченного протеолиза и участие в транспорте секреторных белков через мембраны. Наряду с этим протеазы являются одной из трех больших групп промышленно важных ферментов, что составляет около 60 % от общемировых продаж энзимов. Про-

теазы широко используют в различных отраслях промышленности – химическая, косметическая, сельское хозяйство, фармацевтическая и легкая [1, 2, 7]. Их практическое использование связано с тем, что выделенные из организма протеазы не теряют способность осуществлять свою каталитическую функцию.

Особое значение для химического производства имеет специфичность ферментов: ведь до 80 % затрат в производстве многих химических веществ приходится на отделение примесей, возникших в результате побочных реакций. Кроме того, ферменты позволяют осуществлять ряд процессов, выполнение которых обычными методами органического синтеза остается пока нерешенной проблемой [5].

Протеолитические ферменты получают разными способами, например из животного материала. Наиболее известные протеазы животного происхождения: трипсин, ренин, химотрипсин, пепсин и катепсин [11, 14]. *Трипсин* – протеолитический фермент, выделяемый поджелудочной железой в виде трипсиногена, который автокаталитически активируется при pH 7-9 или при воздействии энтерокиназы, которая производится слизистой оболочкой тонкого кишечника [3, 4]. Применяется в медицинской практике, получается из поджелудочных желез крупного рогатого скота. Применение трипсина в медицине основано на его свойстве при местном действии. На здоровые ткани трипсин не действует, так как они содержат специфические и неспецифические ингибиторы трипсина [1].

Пепсин – фермент желудочного сока, выделяемого клетками слизистой оболочки желудка в виде неактивного пепсиногена, в присутствии соляной кислоты активируется и превращается в пепсин. Получают экстракцией из слизистой оболочки желудков свиней, овец и телят [3, 5, 12].

Катепсин – фермент, который находится в виде катепсиногену во всех тканях животных. В наибольшем количестве содержится в печени, селезенке и почках. Вместе с ним присутствует естественный активатор зоокиназа, который можно отделить от катепсина. Катепсин действует на соединения, содержащие ароматические аминокислоты и гидролизует пептиды с N-конца пептидной связи. Конечно, катепсин катализирует гидролиз белков при автозаправках клеток. В щелочной среде он неактивен, оптимальный pH действия 4–5 [5, 13].

Ранее использовались только протеолитические ферменты животного происхождения. Однако ферменты немикробного происхождения находят применение сравнительно реже в силу различных причин, в частности низкой лабильности, дороговизны, сезонности получения. Природное сырье может включать в себя инфекционные агенты, проонкогены, нуклеиновые кислоты, прионы. И необходимо помнить о больших затратах животного материала, ведь с одного теленка можно получить по сухой массе лишь 25 г сырья, а от ягненка – 8 г сырья. А значит, для изготовления 1 кг стандартного препарата требуется 13,5 сычугов телят или 105 сычугов ягнят и 0,8 кг слизистой оболочки свиньи. В то время как для получения 1 кг стандартного препарата необходимо $0,01 \times 10^9$ кл/мл *Bacillus subtilis* P1 [2, 12, 14]. Протеолитические ферменты микробного происхождения лишены этих недостатков. Короткий цикл развития бактерий, длительное хранение фермента без потери его активности и отсутствие затруднений при очистке – все это делает микроорганизмы перспективными продуцентами ферментов [5]. Но в ряде случаев для коммерческих целей выделяют ферменты растительного и животного происхождения. Примерами таких ферментов могут служить ренин животного происхождения, фицин, выделенный из инжира, папаин и др. Для получения в производственном мас-

штабе ферментов растительного и животного происхождения в последнее время с успехом используют культивирование тканей и отдельных органов. Предположительно этот метод должен значительно удешевить и соответственно увеличить удельную долю коммерческих ферментов растительного происхождения [5, 9, 10, 14].

Наиболее перспективным источником протеаз следует признать микроорганизмы. Это можно доказать рядом факторов: неограниченностью источников выделения, возможностью подбора условий биосинтеза и получения суперпродуцентов путем селекции и генной инженерии, широким спектром субстратной специфичности ферментных комплексов, а также простотой и относительной дешевизной технологий. Продуцентами протеолитических ферментов могут быть самые разные микроорганизмы – бактерии, грибы, актиномицеты. В последнее время увеличилось число работ, посвященных использованию протеаз микробного происхождения в качестве замены животного ренина. Лучший результат показали препараты, полученные *Bacillus subtilis*, *Bacillus megatherium* [6, 8, 9].

Ферменты, выделенные из микроорганизмов, характеризуются различными физико-химическими свойствами и субстратной специфичностью. Это позволяет использовать их в различных отраслях промышленности и медицины. Многие широко распространенные микроорганизмы секретируют значительное количество протеолитических ферментов в окружающую среду и являются экзоферментами, что значительно облегчает задачу их выделения и очистки. Возможность управлять образованием ферментов за счет подбора соответствующих питательных сред и условий культивирования позволяет не только увеличивать выход протеолитических ферментов, но и получать препараты с определенными свойствами [2, 9, 12]. Промышленные ферменты иногда реализуются в виде технических препаратов, определенная их часть подвергается экстракции и очистке. При этом решается несколько задач: удаляют токсичные и нежелательные метаболиты и микроорганизмы, стандартизируют активность. Таким образом обеспечивается более высокое качество препарата и его стабильность, также можно придать препарату желаемые аромат и цвет. Главная трудность возникает из-за неоднородного состава культуральных жидкостей, которые часто содержат большие количества коллоидов и имеют высокую вязкость [7]. Другими словами, использование протеолитических ферментов является перспективным направлением изучения, а препараты на их основе отличаются дешевой стоимостью и эффективностью применения.

Литература

1. Безбородов А. М. Ферменты микроорганизмов и их применение // Биотехнология. 2001. № 4. С. 11–17.
2. Грачева И. М. Технология ферментных препаратов. М. : Элевар, 2000. 512 с.
3. Калинина Ф. Л. Биохимичный справочник. / Ф. Л. Калинина, В. П. Лобова, В.А. Жидкова Киев : Наукова думка, 1971. С. 387–388.
4. Калунянц И. Л. Химическая энциклопедия. М. : Советская энциклопедия, 1988. 292 с.
5. Мосолов В. В. Протеолитические ферменты. М. : Наука. 1971. 404 с.
6. Нафиков Р. С. Получение штамма – суперпродуцента нейтральной протеазы из бактерий рода *Bacillus* и разработка промышленного способа его культивирования : автореф. дис. ...канд. биол. наук. Уфа, 2005. 118 с.

7. Павлов Б. А. Промышленная микробиология. М. : Дрофа, 2009. 299 с.
8. Пат. № 2285038 РФ, С12N 1/20, С12N 9/56. Способ получения протеолитического ферментного препарата и протеолитический ферментный препарат / А. Ф. Хазиев, Н. А. Михайлова, Т. Н. Кузнецова. Опубл. 10.10.06.
9. Мацелюх Б. П. Протеолітичні ферменти мікроорганізмів // Мікробіол. журн. 2010. № 4. С. 56–73.
10. Мацелюх Б. П. Основні досягнення відділу генетики мікроорганізмів // Мікробіол. журн. 2008. № 2. 70 с.
11. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія: Підруч. 2-е вид., доп. і перероб. К. : НУХТ., 2010. 632 с.
12. Пирог Т. П. Загальна біотехнологія : підручник. / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. К. : НУХТ, 2009. 336 с.
13. Barrett A. J. Proteases // Curr. Protoc. Protein. Sci. 2001. Chapter 21: Unit 21.1.
14. Sandhya C. Microbial proteases / C. Sandhya, K. M. Nampoothiri, A. Pandey // Methods in Biotechnol. 2005. 17. P. 165–179.

УДК 612.64: 636:612.017

Ф. П. Петрянкин,
доктор ветеринарных наук, профессор
(*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия*)

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗМА КОРОВ В ПЕРИОД РЕПРОДУКЦИИ

В период беременности в организме матери происходят иммунологические изменения материнского организма и внутриутробно развивающегося плода, характерные для состояния организма в целом. Весь процесс онтогенеза начинается с созревания половых клеток, оплодотворения, имплантации зиготы и дальнейшего антенатального развития плода с последующим постнатальным периодом существования животного. Сложные иммунологические изменения в первую треть беременности направлены на создание условий для имплантации зародыша, созревание плаценты и закладки внутренних органов плода, в последнюю треть беременности – для роста и развития плода, а в течение всего периода беременности – для предотвращения отторжения и сохранения плода до родов [1, 2]. Это в основном клеточная перестройка гамет, изменения иммунной системы матери, метаболические и эндокринные сдвиги в ее организме, особенно в репродуктивной системе. В связи с этим наблюдаются большие изменения в антенатальном развитии эмбриона, зародыша и плода, а в последующем – новорожденного. Исходя из вышеизложенного состояние материнского организма, антенатально развивающегося плода и жизнеспособность новорожденного необходимо рассматривать как взаимосвязанную единую систему, т. е. как биологический комплекс мать–плод–новорожденный.

Адаптационно-иммунологические механизмы в организме животных позволяют вынашивать аллогенный плод. В период беременности природой определены биологически целесообразные нейроэндокринные и иммунные механизмы регуляции

защитных сил организма [3, 5], к которым относятся: подавление иммунной системы матери (иммуносупрессия) кортикостероидами, прогестероном и другими гормонами и цитокинами, синтезируемыми как в организме матери, так и в плаценте; иммуносупрессивное действие раннего фактора беременности; барьерная (механическая) функция плаценты; фиксация материнских антител антигенами и рецепторами, экспрессированными на клетках трофобласта и плаценты [3, 4, 5].

Анализом многочисленных литературных данных, касающихся неспецифической резистентности и иммунологической реактивности организма коров в связи с репродуктивной функцией, установлено, что имеются различные и подчас неадекватные толкования, особенно в последний период беременности перед родами.

Цель и задачи исследования – изучить состояние неспецифической резистентности и иммунный статус стельных коров в комплексе мать–плод–новорожденный в зависимости от физиологического состояния. При этом проводили определение иммунобиологического состояния коров с нормальными физиологическими данными и с некоторыми отклонениями клинко-лабораторных исследований (с субклинической патологией). В дальнейшем изучали клинко-физиологическое состояние телят, полученных от коров опытных групп.

Материал и методы исследования. Материалами исследований были стельные коровы и новорожденные телята. Для проведения исследований по принципу параналогов были сформированы две группы коров – 1-я группа – коровы с нормальными клинко-лабораторными показателями; 2-я группа – коровы с некоторыми отклонениями лабораторных исследований (с субклинической патологией). Определение иммунобиологических показателей стельных сухостойных коров проводили за 10–15 суток до отела и на 2-е–3-и сутки после отела, так как это наиболее напряженный и ответственный период для материнского организма, а также достоверный для суждения о качестве внутриутробного развития плода. Определение клинко-лабораторных показателей новорожденных телят проводили на 1–2-е и 10-е сутки после рождения.

Результаты исследований. Гематологическими исследованиями установлено, что количество гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови коров 1-й группы повышаются в период половой охоты и во время родов. В другие периоды репродуктивной функции содержание их отличается определенной стабильностью, и это полностью отвечает характеру регуляторных механизмов, обеспечивающих создание оптимальных условий для внутриутробного развития плода, родов и подготовки животного к очередному воспроизводительному процессу.

Исследованиями содержания лимфоцитов отмечено достоверное снижение количества общих Т-лимфоцитов и Т-хелперов, одновременно происходит повышение концентрации Т-супрессоров и снижение функциональной активности лейкоцитов (НСТ-тест). Повышение уровня Т-супрессоров и торможение функциональной активности лейкоцитов в начальный период беременности можно рассматривать как один из физиологических механизмов, обуславливающих нормальное оплодотворение и имплантацию зиготы. Отмечено постепенное нарастание количества Т- и В-лимфоцитов в крови коров 5-6-месячной стельности.

Биохимическими исследованиями установлено увеличение уровня общего белка в крови животных в начале, во втором триместре беременности и снижение перед родами. Такое явление следует рассматривать как важнейшую адаптационно-трофическую функцию материнского организма, направленную на обеспечение потребностей развивающегося плода, депонирование этого важнейшего соединения в тканях и на

обеспечение роста и развития молочной железы, секрет которой уже в первые часы после родов используется приплодом. Снижение уровня белков и прежде всего гамма-глобулинов перед родами объясняется накоплением их в молочной железе в виде иммунных глобулинов молозива. Иммунобиологические показатели неспецифической резистентности беременных животных претерпевают ряд характерных подъемов и спадов, связанных с периодами внутриутробного развития плода. В организме матери в период беременности происходит угнетение клеточного и в меньшей степени гуморального звеньев иммунитета. Увеличивается количество Т-супрессоров, снижается число Т-хелперов и ЕК-клеток. На период беременности снижается уровень IgG наряду с умеренным увеличением уровней IgM и IgA.

Морфологическими исследованиями крови коров с субклинической патологией установлено снижение количества лейкоцитов, эозинофилов, лимфоцитов и нейтрофилов с незначительным сдвигом ядра влево, а также снижение отношения лимфоциты/нейтрофилы (ниже 2,1), свидетельствующие о неудовлетворительной иммунологической реактивности, а также о том, что животные находятся в иммунодефицитном состоянии.

Исследованиями установлено нарушение белкового и углеводного обменов у 30 % коров с субклинической патологией, что связано с недостаточным поступлением питательных веществ в последний период стельности. С развитием метаболического стресса у животных отмечено иммунодефицитное состояние, о чем свидетельствует снижение отношения лимфоциты/нейтрофилы до 1,57, а также снижение лейкопении, лимфопении, эозинофилии и нейтрофилии с незначительным сдвигом ядра влево. На почве истощения адаптационных механизмов в организме наблюдается снижение показателей неспецифической резистентности (фагоцитарной, лизоцимной, бактерицидной активности и иммуноглобулинов). У коров с субклинической патологией установлены удлинение сроков отделения последа на 45,3 % и увеличение гинекологических болезней в 1,5 раза ($P < 0,001$), удлинение сроков наступления половой охоты на 41,3 %, сервис-периода в 1,8 раза, индекса осеменения в 1,33 раза.

В целях изучения влияния физиологического состояния материнского организма на внутриутробное развитие плода изучены клинические и иммунобиологические показатели телят, родившихся от клинически здоровых коров (1-я группа) и коров с субклинической патологией (2-я группа). При этом учитывали живую массу новорожденного, клинические и гематологические показатели до и после приема молозива.

Физиологическое состояние матерей оказало существенное влияние на внутриутробное развитие и жизнеспособность телят. Так, телята, родившиеся от коров с нормальными клиническими показателями, имели живую массу при рождении $33,8 \pm 0,62$ кг, температуру тела $39,3 \pm 0,15$ °C, частоту дыхания $45 \pm 2,6$ движений в минуту, частоту пульса $58 \pm 6,7$ ударов в минуту. Они имели хорошо развитое телосложение, поднимались, сосательный рефлекс у них проявлялся через $68 \pm 1,8$ мин. Телята имели длинный, густой и блестящий волосяной покров, кожа была умеренно влажной, эластичной. Мышцы были хорошо развиты, и они легко передвигались. Из 10-ти телят этой группы 8 были отнесены к нормально развитым, а 2 теленка живой массой менее 28 кг были отнесены к недоразвитым (гипотрофикам).

Телята, родившиеся от коров с субклинической патологией, имели живую массу $27,6 \pm 0,81$ кг, температуру тела $37,6 \pm 0,41$ °C, дыхательные движения были неравномерные, поверхностные, с замедленным вдохом и выдохом, частотой $39 \pm 1,4$ движений в минуту. Сердечные толчки были стучащие, нередко с аритмией, частота уда-

ров $101 \pm 4,3$ в минуту. Телята имели короткий, редкий, сухой волос, сухую кожу, бледную слизистую рта, у некоторых телят имелась красная кайма на деснах около резцовых зубов. У многих телят мышцы были плохо развиты, поднимались с трудом через $92 \pm 2,7$ мин., плохо проявляли сосательный рефлекс, движения были в основном несогласованные. Из 10-ти телят этой группы 9 были физиологически недоразвитыми (гипотрофиками). Из 10-ти телят первой группы в период новорожденности заболели признаками диареи четверо животных, которые выздоровели в течение $4,0 \pm 0,4$ суток, во второй группе заболели 9 телят, из которых два теленка пали. Продолжительность болезни составила $7,4 \pm 0,5$ или 1,85 раза больше, чем в первой группе. У телят-гипотрофиков до возникновения клинических признаков диареи отмечались нарушения сердечной деятельности, проявляющиеся ослаблением тонов, тахикардией, нередко аритмией. При проявлении заболевания у них развивалось обезвоживание организма значительно быстрее, чем у нормально развитых телят.

Анализ морфологического состава крови телят показал, что у нормально развитых животных наблюдаются незначительный нейтрофилез с небольшим сдвигом ядра влево и лимфопения. У телят-гипотрофиков отмечается резкая недостаточность клеточных факторов, выраженная лейкопенией, эозинопенией, лимфопенией, нейтрофилезом с резким сдвигом ядра влево и появлением незрелых миелоцитов. Эти данные свидетельствуют о незрелости лейкоцитарной системы крови. Наряду с этим у них отмечено снижение фагоцитарной активности и фагоцитарного индекса в 2 раза, лизоцимной активности сыворотки крови на 36,4 % ($P < 0,001$). Все эти данные указывают на врожденную недостаточность клеточных и гуморальных факторов иммунитета у телят-гипотрофиков и наличие у них врожденного иммунодефицитного состояния, которое вторично усугубляется недостаточностью колострального иммунитета из-за низкого качества молозива у субклинически больных коров-матерей.

После приема молозива у телят обеих групп повышаются клеточные и гуморальные факторы резистентности. При этом у телят-нормотрофиков отмечен более высокий уровень этих показателей, чем у телят-гипотрофиков. Эти данные согласуются с исследованиями многих авторов [1, 2, 3, 5], которые утверждают, что вместе с молозивом передаются в основном большинство иммуноглобулинов и лейкоцитов. Количество последних увеличивается за счет лимфоцитов.

Выводы.

1. Иммунобиологические показатели стельных коров с нормальными физиологическими показателями отличаются определенной стабильностью, и это полностью отвечает характеру регуляторных механизмов, обеспечивающих создание оптимальных условий для внутриутробного развития плода, родов и подготовки животного к очередному воспроизводительному процессу. Отмечено угнетение клеточного и в меньшей степени гуморального звеньев иммунитета. Увеличивается количество Т-супрессоров, снижается число Т-хелперов и ЕК-клеток. На период беременности снижается уровень IgG наряду с умеренным увеличением уровней IgM и IgA.

2. Исследованиями крови коров с субклинической патологией установлено снижение количества лейкоцитов, эозинофилов, лимфоцитов и нейтрофилов с незначительным сдвигом ядра влево, а также снижение отношения лимфоциты/нейтрофилы (ниже 2,1). С развитием метаболического стресса у животных отмечено иммунодефицитное состояние. У коров с субклинической патологией установлены удлинение сроков отеления последа на 45,3 % и увеличение гинекологических болезней в 1,5 раза ($P < 0,001$), удлинение сроков наступления половой охоты на 41,3 %, сервис-периода в 1,8 раза, индекса осеменения в 1,33 раза.

3. Установлена прямая зависимость между уровнем иммунного статуса коров и внутриутробным развитием плода, состоянием их здоровья и сохранностью новорожденных. Так, 90 % телят, полученных от коров с субклинической патологией, имели признаки внутриутробной гипотрофии. Отмечено повышение их заболеваемости в 1,5 раза, снижение сохранности в 1,2 раза.

Литература

1. Баковецкая О. В. Т- и В-лимфоцитарные системы крови коров в период эструса // Ветеринария. № 8. 2005. С. 37–38.
2. Ездакова И. Ю. Динамика иммунологических показателей стельных коров // Ветеринарная патология. 2007. № 2. С. 148–151.
3. Петров А. М. Физиология беременности, взаимосвязь иммунной, эндокринной и нервной систем регуляции в период плодоношения : учеб. пособие / А. М. Петров, Г. М. Удалов. М., 2009. 28 с.
4. Петрянкин Ф. П. Коррекция неспецифической резистентности организма крупного рогатого скота новыми биогенными препаратами : дис. ... д-ра вет. наук. Казань, 1998. 442 с.
5. Скопичев В. Г. Физиология репродуктивной системы млекопитающих / В. Г. Скопичев, И. О. Боголюбова. СПб. : Лань, 2007. 512 с.

УДК 574.23 :582.288.4

Л. О. Пидгерская,
студент

(Национальный университет пищевых технологий),

Т. И. Тугай,

кандидат биологических наук

(Институт микробиологии и вирусологии)

ИЗМЕНЕНИЕ ПЕРЕКИСНЫХ ПРОЦЕССОВ У МИКРОМИЦЕТОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ В УСЛОВИЯХ МОДЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

С каждым годом уровень загрязнения биосферы растет. Одним из наиболее опасных загрязнителей для живых организмов являются радионуклиды. Чернобыльская катастрофа привела к масштабному загрязнению территорий. Грибы как постоянные компоненты наземных биогеоценозов играют большую роль в трансформации радионуклидов и поэтому имеют ряд неизвесных до этого времени адаптаций для жизни в условиях облучения. Отрицательное влияние радиации приводит к интенсификации процессов перекисного окисления липидов [1]. Микромицеты способны, используя определенные механизмы, обеспечить стабильность окислительно-восстановительного гомеостаза клетки в норме. Данные по состоянию процессов ПОЛ в микромицетах в условиях действия радиации практически отсутствуют. Эти процессы требуют более подробного исследования, поскольку могут показать, как влияет радиация на биоту в целом [4].

Целью работы было изучить ряд адаптационных реакций, которые возникают в исследуемых штаммах микромицетов под действием радиационного облучения.

Материалы и методы. В ходе работы использовали два штамма микромицетов – *Aspergillus versicolor* 99 и 432. 99, выделенные с грунтов с высоким уровнем содержания радионуклидов (в помещении объекта «Укрытия»). Для выращивания микромицетов в условиях хронического облучения использовали ранее сконструированную модельную установку. Мощность экспозиционной дозы на поверхности модельной установки составляла 3 мР/ч на 7-е сутки роста грибов, интегральная поглощенная доза составляла 1,5 Гр, а на 14-е сутки (стационарная фаза) – 3 г. Как источник ионизирующего излучения использовали почву из 5-км зоны отчуждения [4]. Данная установка в определенной степени моделирует условия широкого диапазона доз хронического облучения, которое получали микроскопические грибы в течение длительного времени пребывания в зоне ЧАЭС.

Как показатель влияния радиации на микромицеты использовали определения интенсивности процессов ПОЛ в исследуемых микроорганизмах. Измеряли концентрации одного или нескольких продуктов окислительных превращений гидроперекисей липидов: первичных (диеновые конъюгаты – ДК) и промежуточные или вторичные (малоновый диальдегид – МДА) [2].

Результаты и обсуждение. В данной работе проводили исследование интенсивности продуктов ПОЛ, а именно первичных превращений гидроперекисей липидов – диеновых конъюгатов в светлопигментированных микромицетов *Aspergillus versicolor* под воздействием радиационного облучения. В ходе экспериментов было определена интенсивность реакций ПОЛ для штаммов с радиоадаптивными свойствами и др.

Результаты, полученные в конце опыта, показывают, что количество продуктов ПОЛ зависит от периода онтогенеза гриба и наличия радиоадаптивных свойств. Уровень ДК контрольного штамма в экспоненциальной фазе в 10 раз выше, чем в стационарной фазе, а у контрольного штамма с радиоадаптивными свойствами уровень ДК увеличивается на протяжении роста гриба, и высокий уровень наблюдается в конце стационарной фазы. При действии хронического облучения существенное повышение уровня ДК наблюдается в экспоненциальной фазе в *A. versicolor* 432 в 6,5, а в штамме *A. versicolor* 99 в 5 раз, в стационарной фазе наблюдается разнонаправленное изменение уровня ДК в обоих штаммах. Эти результаты свидетельствуют, что процессы метаболизма у грибов, выделенных из почв с высоким содержанием радионуклидов, значительно отличаются от метаболических процессов, которые происходят у микромицетов с чистых территорий, которые впервые были облучены.

Литература

1. Марфенина О. Е. Антропогенная экология почвенных грибов. М. : Медицина для всех, 2005. 196 с.
2. Орел Н. М. Биохимия мембран : метод. пособие к лабораторным занятиям. Мн. : БГУ, 2010. 28 с.
3. Тугай Т. І. Вплив іонізуючого опромінення на синтез каротиноїдів у світлопигментованих мікроміцетів *Aspergillus versicolor*, виділених із об'єкту «Укриття» // Ukrainian Food Journal. 2013. Vol. 2. P. 154–157.

4. *Тугай Т. І.* Закономірності впливу низьких доз опромінення на мікроскопічні гриби / Т. І. Тугай, А. В. Тугай, М. В. Желтоножська, Л. В. Садовніков // Мікробіол. журн. 2011. № 3. С. 24–29.

УДК 631.8

А. М. Плотников,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
заведуючий кафедрою землеустрою, земледілля,
агрохімії і ґрунтознавства,

С. В. Дегтярев,

аспірант

(Курганська державна сільськогосподарська академія)

РЕАКЦИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ВНЕСЕНИЕ САПРОПЕЛЯ НА ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЧЕРНОЗЕМЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Известно, что длительное использование пахотных почв при возрастающей интенсификации земледелия сказывается на почвообразовательных процессах. Использование в низких объемах органических и минеральных удобрений, а также химических мелиорантов привело в последние годы к значительному снижению почвенного плодородия. Такие неблагоприятные процессы привели к изменению питательного режима почв, что в конечном итоге отрицательно влияет на качество урожая сельскохозяйственных культур.

В 2014 году на опытном поле Курганской ГСХА на черноземе выщелоченном, маломощном, слабогумусированном, легкосуглинистом проводились опыты по изучению действия сапропеля, извести и минеральных удобрений на качество зерна яровой пшеницы. В опыте используется сапропель, предоставленный ИП Каргапольцев О.А. (Курганская обл., в схеме опыта № 1) и ООО «ЭкоНедра» (Свердловская обл., в схеме опыта № 2). Исследования проводились на первой культуре после пара в зернопаровом севообороте. Размещение вариантов в повторениях рендомизированное, повторность четырехкратная. Общая площадь делянки в опыте 15 м², учетная 12 м² (2 м х 6 м). Сапропель вносили под предпосевную культивацию с заделкой на глубину 10–12 см.

Схема опыта представляет собой матрицу полного факториального эксперимента. Она состоит из двух блоков с различными фонами – без извести и известь 2,0 т/га (для нейтрализации 1/2 гидролитической кислотности). На каждом фоне по шесть вариантов с различными дозами сапропеля и азотно-фосфорного смешанного удобрения (аммиачная селитра (34,6 % д.в.), суперфосфат простой (26 % д.в.)). Высевали яровую пшеницу сорт Жигулевская с нормой посева 5,0 млн всхожих зерен на гектар. Посев проводили 1 июня посевным комплексом АПП – 7,2, уборку – в фазу полной спелости сноповым способом. Урожайность приводили к стандартной влажности и пересчитывали в т/га. Натуну зерна определяли по ГОСТу – 10840-64,

массу 1000 зерен по ГОСТу 10842-89. Технология возделывания зерновых культур и используемые дозы удобрений соответствуют рекомендациям для нашей зоны [1].

Результаты исследований показали, что в условиях 2014 года содержание сырой клейковины в зерне пшеницы на варианте без удобрений составило 29,5 %. При внесении азотно-фосфорных удобрений содержание составило 27,6 %, на фоне известкования – 27,2 %. Максимальное содержание отмечено на известкованном варианте с использованием сапропеля, представленным ООО Эконедра – 34,6 % (таблица). Сапропель Курганской области показал улучшение качества зерна пшеницы на вариантах без использования мелиоранта, где увеличение сырой клейковины составило 4,5–4,9 %.

На варианте без удобрений масса 1000 зерен составила 30,4 г, при дополнительном внесении минеральных удобрений она увеличилась до 33,4 г. При использовании сапропеля масса 1000 зерен выросла на 0,1–2,7 г, известки – на 0,5 г. Расчет линейной корреляции показал, что увеличение массы 1000 зерен (x) способствовало повышению урожайности пшеницы (y), была отмечена прямая средняя связь между этими показателями ($r = 0,71$).

Натура зерна на контроле составила 639 г/л, наибольшее значение показателя в наших исследованиях составило 661 г/л на варианте с внесением $N_{30}P_{30}$. Таким образом, использование сапропеля способствовало улучшению качества зерна пшеницы.

Таблица

Качество зерна яровой пшеницы при использовании различных систем удобрения (опытное поле КГСХА, 2014 г.)

Вариант	Фон – без известки			Фон – известь 2,0 т/га		
	сырая клейковина %	масса 1000 зёрен, г	натура зерна, г/л	сырая клейковина %	масса 1000 зёрен, г	натура зерна, г/л
1. Без удобрений (контроль)	29,5	30,4	639	32,6	30,9	634
2. Сапропель 20 т/га (1)	34,4	33,1	651	29,5	33,3	657
3. Сапропель 20 т/га (2)	28,5	30,5	645	34,6	31,3	652
4. $N_{30}P_{30}$	27,6	33,4	661	27,2	31,9	636
5. Сапропель 20 т/га (1)+ $N_{30}P_{30}$	34,0	32,3	648	29,1	32,6	643
6. Сапропель 20 т/га (2)+ $N_{30}P_{30}$	33,7	30,3	642	27,7	32,0	638
Коэффициент корреляции массы 1000 зёрен с урожайностью $r = 0,71$, уравнение регрессии $y = - 0,11 + 0,06x$						

Литература

Система адаптивно-ландшафтного земледелия Курганской области : монография. Куртамыш : Куртамышская типография, 2012. 494 с.

Ю. В. Плугатарь,

доктор сельскохозяйственных наук,
директор НБС-ННЦ,

В. П. Коба

доктор биологических наук, профессор,
заведующий лабораторией дендрологии

(Никитский ботанический сад – Национальный научный центр)

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В КРЫМУ

Проблема обеспечения водой сельскохозяйственного производства в Крыму всегда была одной из самых острых. Во второй половине XX столетия ее удалось частично решить за счет прокладки Северо-Крымского канала. В последние годы существования Советского Союза площадь орошаемых земель в Крыму превышала 400 тыс. га, объем воды, подаваемой через Северо-Крымский канал, составлял 2,2 млрд м³. В 2013 г. орошаемая площадь составила 140 тыс. га, объем подаваемой воды – 700 млн м³ [9]. К сожалению, в настоящее время стабильность поступления необходимых объемов воды по каналу вызывает определенные сомнения. К тому же использование днепровской воды сопряжено с достаточно серьезными проблемами с точки зрения повышения эффективности и экологизации аграрного производства [7, 8]. Прежде всего, это высокая стоимость доставки воды, что связано с ее перекачиванием в разности высот русла канала более чем 100 м. В среднем для орошения одного гектара сельскохозяйственных угодий расходовалось 1000 киловатт-часов электроэнергии. Большое значение имеет также и техногенное загрязнение поступающей по каналу воды. Несмотря на то, что с момента аварии на Чернобыльской АЭС прошло почти тридцать лет, днепровская вода до сих пор содержит радионуклиды, ее использование для орошения легких нечерноземных почв Крыма должно осуществляться при строгом контроле и нормировании. Ситуация сегодняшнего дня диктует необходимость активного поиска местных резервов снижения водного дефицита на основе широкого использования природных объектов, определяющих специфику водного баланса региона [2, 5, 6].

Целью исследований являлось выявление природных резервов увеличения объемов и качества водных ресурсов полуострова в обеспечении эффективного развития важнейших отраслей народного хозяйства.

Материалы и методы исследования. Основу для проведения исследований составили аналитические публикации, статистические данные, а также результаты собственных наблюдений. Изучали специфику накопления и содержания влаги в насаждениях сосны крымской на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор с параллельной оценкой динамики аналогичных процессов на участках, где сосновый лес был полностью вырублен.

Влажность почвы определяли методом горячей сушки. Содержание влаги вычисляли в процентах от массы абсолютно сухой почвы. Для определения максимальной гигроскопической влажности из измельченных образцов почвы отбирали среднюю пробу 10 г в сушильные стаканчики, которые помещали в эксикатор с 10 % раствором H₂SO₄ и плотностью 1,067 из расчета 2 мл на 1 г почвы. После насыще-

ния (длительность насыщения 30 дней) почву двукратно сушили (3 и 2 часа) [1]. Общий запас воды в почве определяли по формуле $V = abh/100$, где a – объемный вес почвы, b – влажность почвы в процентах, h – толщина слоя почвы в миллиметрах [1]. Количественные результаты наблюдений обрабатывали, используя методы вариационной статистики [3].

Результаты и обсуждение. Для увеличения водоснабжения аграрного производства Крыма необходимо более полно использовать резервы собственных водных источников. Водные ресурсы Крыма слагаются из следующих составляющих: речного стока ($0,4 \text{ км}^3$ – 1657 небольших рек), который аккумулируется в 880 водохранилищах; подземных вод, годовой объем использования которых составляет $0,36 \text{ км}^3$. Наиболее важным и перспективным направлением повышения дебета местных источников воды является расширение лесомелиоративных работ, усиление охраны существующих и восстановление утраченных лесных насаждений. Леса играют важную роль в формировании водного режима как непосредственно на площади произрастания, так и на сопредельных территориях. Лесные насаждения уменьшают поверхностный сток, переводя его в грунтовый, снижают интенсивность заиливания водоемов продуктами эрозии, улучшают качество воды.

В водном балансе лесных площадей соотношение расходных частей изменяется в зависимости от состава, продуктивности и полноты древостоев, мощности и физических свойств почв, особенностей климата и некоторых других факторов. Комплексные исследования элементов водного баланса лесных и безлесных территорий, проведенные в прошлом столетии А. В. Лебедевым (1967), позволили выявить линейную связь количества осадков с уровнем лесистости [4].

Значение лесов как водорегулирующего и водоохранного фактора в наибольшей степени проявляется в насаждениях горной местности, где гидрологический режим, в отличие от равнинной местности, определяется целым рядом дополнительных условий: высотой над уровнем моря, крутизной и экспозицией склонов, особенностями микрорельефа.

Горный Крым характеризуется сравнительно высокой лесистостью (36,1 %), однако в настоящее время большая часть лесных насаждений имеет низкую полноту и продуктивность, что связано с неблагоприятными почвенно-климатическими условиями и нерациональностью ведения лесного хозяйства в прошлом. Основными растительными сообществами являются дубово-можжевельниковые, сосновые, буковые и дубовые леса. Общая площадь лесов Горного Крыма составляет 332,4 тыс. га, включая 137,3 тыс. га леса зеленых зон, 99,6 тыс. га почвозащитные и 95,5 тыс. га заповедных территорий [6].

Водоохранное значение леса состоит в сохранении и накоплении влаги в виде увеличения ее запасов в почве и грунте, снижения интенсивности ее расходования на испарение с поверхности почвы, снегонакопления и замедленного таяния снега, а также очищения воды от примесей и улучшения ее качества. Понятие “водорегулирующая роль леса”, по мнению некоторых лесогидрологов, является более широким, включающим влияние леса на весь водный баланс, в том числе и на его расходные составляющие. В целом предлагается при определении водорегулирующей роли леса использовать следующую формулу, характеризующую динамику влагонакопления:

$$СГ = О - СП - И,$$

где СГ – изменение средней многолетней величины годового подземного стока под влиянием леса, мм; О – изменение средней многолетней суммы осадков, мм;

СП – изменение годовой величины поверхностного стока, мм; И – изменение годового суммарного испарения влаги лесом по сравнению с полем, мм [2, 5].

В годовом водном балансе горных лесных площадей соотношение расходных частей изменяется в зависимости от состава, продуктивности и полноты древостоев, мощности и физических свойств почв, особенностей климата и некоторых других факторов. Сравнительная характеристика динамики водного баланса позволяет количественно оценить водорегулирующие свойства различных лесных насаждений. Особое значение эта проблема имеет в связи с полной утратой отдельных участков лесных массивов. Сплошная вырубка насаждений определяет существенные изменения гидрологического режима на площади вырубки, это в целом может привести к изменению водного баланса на сопредельных территориях [2, 5].

Результаты наших наблюдений показали, что с точки зрения характеристики водорегулирующей роли леса особый интерес представляет изменение влагозапаса в почве в теплое время года, когда происходит активный расход воды на испарение и транспирацию. В течение вегетационного периода наиболее высокая динамика влагосодержания наблюдалась в слое почвы глубиной до 10-ти см. Показатели влажности в данном почвенном горизонте в наибольшей степени определялись текущим количеством осадков и температурным режимом.

В более глубоких почвенных горизонтах существенные различия влагосодержания наиболее заметно стали проявляться во второй половине вегетационного периода и достигли максимума в конце сентября – начале октября. В конце осени содержание влаги в трех почвенных горизонтах (глубиной от 0 до 10 см, от 10 до 30 см, от 30 до 50 см) имели следующие показатели: на участке, лишенном лесной растительности, 17,0 мм, 34,9 мм, 40,9 мм; в лесу 18,5 мм, 47,7 мм, 53,5 мм соответственно. Превышение запасов по отдельным горизонтам на лесном участке в сравнении с безлесным составило в верхнем почвенном горизонте (0–10 см) – 1,5 мм, в среднем (10–30 см) – 12,8 мм, в нижнем (30–50 см) – 12,6 мм. Общее превышение количества содержания влаги в слое почвы 50 см было 26,9 мм. В пересчете на гектар объем превышения содержания влаги полуметрового слоя почвы в лесу по сравнению с безлесным участком составил 269 м³. Хвойные леса, в сравнении с другими типами леса, имеют наиболее важное водоохранное и водорегулирующее значение. В Крыму площадь естественных насаждений сосны крымской и сосны коха составляет около 9 тыс. га. Общий объем увеличения влагозапаса на этих территориях в сравнении с безлесными участками в теплый период года равен 2421 тыс. м³.

В 2014 г. в Крыму были проведены многоплановые масштабные работы по оптимизации системы водораспределения и полива, что позволило обеспечить подачу воды для орошения сельскохозяйственных культур на площади 17,7 тыс. га в объеме 17,3 млн м³ [10]. Таким образом, в условиях жесточайшей экономии водных ресурсов объемы потребления воды на орошение составили в среднем на один гектар 1020 м³. Несложные расчеты показывают, что только на площади естественных насаждений сосны увеличение влагозапаса в почве способствует накоплению объемов воды, которые могут обеспечить орошение сельскохозяйственных культур на площади около 2,5 тыс. га.

Заключение. В настоящее время одной из актуальных проблем улучшения водного баланса Крымского полуострова является дальнейшее расширение и технологическое совершенствование фитомелиоративных работ, так как лесные

насаждения только в оценке их водоохранной и водорегулирующей функций в значительной степени влияют на экологическую ситуацию и возможности экономического развития региона. В этой связи необходимо предусмотреть выделение дополнительных средств для охраны и содержания лесомелиоративных насаждений на уровне местных бюджетов, так как в большей степени полезные функции лесных насаждений используются непосредственно на территории их произрастания. В вододефицитных районах, особенно там, где дебет водных источников имеет прямую связь с показателями качества и количества древесных насаждений, организации, осуществляющие эксплуатацию и распределение водных ресурсов, должны принимать активное участие в финансировании мероприятий по охране и улучшению состояния лесных насаждений, расширению их площадей.

Литература

1. *Вадюнина А. Ф.* Методы исследования физических свойств почв / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. М. : Агропромиздат, 1986. 416 с.
2. *Коваль И. П.* Количественная оценка водорегулирующей роли горных лесов Черноморского побережья Кавказа / И. П. Коваль, Н. А. Битюков // Лесоведение. 1972. № 1. С. 3–11.
3. *Лакин Г. Ф.* Биометрия. М. : Высшая школа, 1990. 352 с.
4. *Лебедев А. В.* Методика учета гидрологической роли леса в равнинных районах Сибири и высотной зональности стока в горных бассейнах // Гидроклиматические исследования в лесах Сибири. М. : Наука, 1967. С. 66–73.
5. *Мелехов И. С.* Значение и использование леса как составной части окружающей среды. М. : МЛТИ, 1977. 42 с.
6. *Поляков А. Ф.* Лесные формации Крыма и их экологическая роль / А. Ф. Поляков, Ю. В. Плугатарь. Харьков : Новое слово, 2009. 405 с.
7. *Сергеев Б. И.* Проблемы водообеспечения Крыма. В кн.: Крым: настоящее и будущее : сб. статей / под ред. Г. М. Фомина. Симферополь : Таврия, 1995. С. 151–158.
8. *Субботин Л. Д.* Концепция устойчивого развития систем водоснабжения и водоотведения в Крыму. В кн.: Крым: настоящее и будущее : сб. статей / под ред. Г. М. Фомина. Симферополь : Таврия, 1995. С. 158–164.
9. [Электронный ресурс]. URL : <http://www.e-crimea.info/news/polivnyeploshchadi-v-krymu-na-sleduyushchiy-god-sostavyat-120-tys-ga>.
10. [Электронный ресурс]. URL : <http://gkvod.rk.gov.ru/rus/index.htm/news/291768.htm>.

Ю. В. Плугатарь,

доктор сельскохозяйственных наук, директор НБС
(Никитский ботанический сад),

Л. И. Улейская,

кандидат биологических наук, доцент,
заведующая базовой кафедрой садово-паркового и ландшафтного искусства
(Уральский государственный аграрный университет),

В. Н. Герасимчук,

А. Л. Харченко

(Никитский ботанический сад)

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ДЕНДРОФЛОРЫ САДА «ДОМА-МУЗЕЯ А. П. ЧЕХОВА В ЯЛТЕ» И ЕЕ СОХРАНЕНИЕ

В ряду старинных парков Южного берега Крыма 115-летний чеховский сад при Доме-музее великого русского писателя, расположенный в г. Ялта, он представляет собой уни-кальное живое наследие, сохранить которое – наша первостепенная задача. В связи с этим в 2014 г. была проведена научная инвентаризация древесных растений, произрастающих на территории «Дома-музея А. П. Чехова в Ялте» площадью 0,37 га. Основной целью работы являлось изучение дендрофлоры данного объекта. В связи с этим были поставлены следующие задачи: изучить дендрологический состав сада, дать таксономическую, экологодекоративную оценку существующих древесных насаждений. В процессе инвентаризации был уточнен таксономический состав, на основе архивных материалов – возраст, измерены высота (м), окружность ствола на высоте 1,3 м (см), дана оценка жизненного состояния, разработаны индивидуальные рекомендации.

В результате проведенного исследования было выявлено, что в настоящее время на территории сада А. П. Чехова в Ялте произрастает 612 экземпляров (экз.) древесных растений, принадлежащих к 125 таксонам. Из них: вечнозеленых деревьев – 6 таксонов, представленных 9 экз.; вечнозеленых кустарников – 31 таксон, представленных 120 экз.; вечнозеленых кустарничков – 6 таксонов, представленных 14 экз.; вечнозеленых лиан – 2 таксона (*Hedera colchica* К. Koch, *Rosa banksia* 'Lutea'), представленных 4 экз.; листопадных деревьев – 26 таксонов, представленных 72 экз.; листопадных кустарников – 29 таксонов, представленных 126 экз.; листопадных лиан – 6 таксонов, представленных 18 экз.; бамбук – 1 таксон (*Phyllostachys viridi-glaucescens* (Carr.) Riv.), который представлен – 2 куртинами площадью 10 м² и 17 м²); полувечнозеленых кустарников – 1 таксон (*Ligustrum vulgare* L.), представленный 1 экз.; ветвящихся розеточных деревьев (юкки) – 2 таксона (*Yucca gloriosa* L. и *Y. recurvifolia* Salisb.), представленные 3 экз.; суккулентных розеточных растений (агавы) – 1 таксон (*Agave americana* L.), представленный 2 экз.; хвойных деревьев – 8 таксонов, представленных 37 экз.; хвойных кустарников – 4 таксона, представленных 6 экз.; пальмы – 1 таксон (*Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl.), представленный 10 экз. [1]. Особый интерес представляют декоративные формы, сохранившиеся со времен А. П. Чехова. Среди них: *Morus alba* 'Pyramidalis', *Robinia pseudoacacia* 'Pyramidalis', *Rosa banksiae* 'Lutea', *Punica granatum* 'Plena', *Crataegus laevigata* 'Paul's Scarlet'.

Структурообразующими деревьями сада являются: кедр атлантический (*Cedrus atlantica* Monetti), кедр ливанский (*Cedrus libani* A. Rich.), кедр гималайский (*Cedrus deodara* (D. Don), пихта испанская (*Abies pinsapo* Boiss.), посаженные в 1899–1904 гг.

На чеховской усадьбе в настоящее время сохраняются 86 экземпляров мемориальных деревьев и кустарников, которым 100 и более лет. Оценка их жизненного состояния имела следующие характеристики: 1 экз. (*Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl.) – отлично; у 12 экз. – хорошо и 73 растения – удовлетворительно. Самым старым деревом сада является инжир (*Ficus carica* L.) возрастом 150 лет. Из плодовых деревьев, которым А. П. Чехов уделял большое внимание, до сих пор сохранились: груша обыкновенная (*Pyrus communis* L.), кизил мужской (*Cornus mas* L.), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.). Несмотря на свой более чем 100-летний возраст, они до сих пор плодоносят.

Таким образом, современная дендрофлора на территории «Дома-музея А. П. Чехова в Ялте» богата и разнообразна, дальнейшее насыщение ее новыми таксонами при нехватке земли нецелесообразно. Для сохранения мемориальных деревьев необходимо разработать программу индивидуального мониторинга и провести санитарную обрезку, лечение.

Литература

1. Головнев И. И. Обновление сада «Дома-музея А. П. Чехова в Ялте» / Головнева Е. Е., Плугатарь С. А., Улейская Л. И., Герасимчук В. Н. // Сб. науч. тр. ГНБС. 2014. Т. 136. С. 74–85.

УДК 633.853.493

А. Б. Пономарев,

кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник
отдела земледелия и кормопроизводства,

Л. А. Пономарева,

кандидат сельскохозяйственных наук,
научный сотрудник
отдела земледелия и кормопроизводства

(Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства)

КРЕСТОЦВЕТНЫЕ МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ В АДАПТИВНОМ КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ СРЕДНЕГО УРАЛА

Природу не обманешь, и адаптивное растениеводство предусматривает максимальное приспособление сельского хозяйства к конкретным почвенно-климатическим условиям той или иной местности. Иными словами, что лучше растет в биоценозе агроландшафта, то и целесообразно выращивать и приспособлять к с/х нуждам. «Проблема сохранения динамического равновесия, в котором находится

биосфера, играет ключевую роль» [2]. Приведение агроэкосистемы к максимально равносному состоянию, где бы каждая группа растений соответствовала почвенно-климатическим условиям, целесообразно как в полевом, так и в луговом кормопроизводстве. «Даже в границах каждого хозяйства, в зависимости от типа природного угодья и модификации травостоя, целесообразно адаптивно-ландшафтное размещение разных систем» [4].

Показателем и признаком приспособленности к данной конкретной местности являются так называемые «сорные» растения. Попытки приспособить к нуждам кормопроизводства окультуренные растущие сорняки предпринимались и раньше. По сути, все сельское хозяйство зародилось путем окультуривания диких растений. Что же мы видим на Среднем Урале в числе наиболее распространенных сорняков? Осот, щирица (лебеда), сурепка...

Попытки возделывания окультуренной щирицы – амаранта были весьма популярны в девяностые годы прошлого века. Не прижился и не вошел в производство он, на наш взгляд, прежде всего из-за повышенной текучести (сыпучести) мелких семян при несовершенстве высевальной и уборочной техники (а также средств химизации) той поры. Не пошел в производство в то время и борщевик Сосновского. Но обочины многих дорог на Среднем Урале остались им засорены, что говорит об осторожности и осмотрительности попыток интродукции малоизученных кормовых культур.

В перспективе с повышением культуры земледелия вполне возможен возврат интереса к амаранту, как это произошло в последние годы с гибридами и сортами рапса. А ироничная шутка об осоте как «уральском хлопке» в будущем, может быть, не покажется слишком шутливой и фантастичной. И «уральский хлопок», к примеру, для нужд стройиндустрии не будет лишен перспектив в самом прямом смысле слова. Ведь пытались же в ССХИ (ныне УрГАУ) освоить и внедрить возделывание на корм крапивы двудомной (была разработана технология). В плане адаптивного растениеводства примерно также можно относиться и к рапсу, и сурепице. Сурепка на Среднем Урале всегда считалась сорняком, и когда в 70–80 гг. появился рапс, многие агрономы восклицали: «Так это ведь та же сурепка». Но судьба рапса и сурепицы сложилась в сельском хозяйстве намного удачнее.

Принято считать, что рапс получился путем спонтанного скрещивания сурепицы (*Brassica campestris*) и капусты (*Brassica oleracea*) и родина рапса – прохладные местности Средиземноморья [6]. Что же касается сурепицы, то Средний Урал для нее еще более «дом родной», и недаром она почти повсеместно распространена в качестве сорняка. Распространение ее в культурном кормопроизводстве сдерживали невысокая урожайность и повышенное содержание в маслосеменах антипитательных веществ (эруковой кислоты и глюкозинолатов). Благодаря достижениям современной мировой селекции большинство сортов и гибридов ярового рапса и сурепицы характеризуются теперь повышенной урожайностью при содержании антипитательных веществ в пределах допустимого. Это во многом и обусловило всплеск интереса к ним как в мире и стране, так и на Среднем Урале в частности. Одним из достоинств рапса и сурепицы является универсальное многоцелевое назначение маслосемян. Зеленая масса может использоваться на зеленый корм, а при выращивании рапса и сурепицы на маслосемена после их отжима получается около 38–48 % рапсового масла и 52–62 % рапсового жмыха.

Рапсовый жмых – ценная энергонасыщенная добавка к рациону КРС. А рапсовое масло может быть восполняемым альтернативным источником топлива. То-

пливо на основе рапсового масла («биодизель») достаточно широко используется в Европе, где существует обширная сеть специальных автозаправочных станций. В целом же маслосемена крестоцветных культур являются универсальным сырьем для многих отраслей промышленности – топливной, парфюмерной, пищевой. Из рапсового масла изготавливают косметику, лаки, краски, фармацевтику, моющие средства и т. д. [6]. Образно говоря, труднее сказать, что не производят, чем что производят.

В связи с вышеизложенным производство маслосемян в последние годы получает все большее распространение. Довольно обширные исследования с рапсом и другими масличными культурами были проведены в ФГБНУ Пензенский НИИСХ, где на основе многолетних исследований для почвенно-климатических условий Центральной Европейской части России предложен сырьевой конвейер из озимого и ярового рыжика, а также ярового рапса и льна масличного:

- в третьей декаде июня вызревает и становится пригоден к уборке озимый рыжик;

- к середине июля можно подключать к уборке рыжик яровой;

- ко второй декаде августа вызревает рапс и лен масличный [5].

Благодаря разным срокам созревания поступление маслосемян становится более равномерным, что для производства очень важно (а для «зоны рискованного земледелия» Среднего Урала быстрое вызревание раннеспелых культур особенно важно). Что касается возделывания рыжика ярового, рапса и льна, то для Свердловской области эти культуры вполне пригодны и здесь подобная последовательность может быть применима. Но для рано вызревающих озимых крестоцветных культур технология возделывания для условий континентального климата Среднего Урала пока не разработана.

В плане раннеспелости привлекает внимание яровая сурепица, которая в пензенских рекомендациях отсутствует, но неплохо зарекомендовала себя в условиях Среднего Урала. В опытах А. В. Безгодова по показателю урожайности маслосемян она неплохо зарекомендовала себя еще в начале девяностых годов. В 1990–1992 гг. сурепица Восточная обеспечила выход маслосемян 1,8 т/га [1]. Но 20–30 лет назад у большинства прежних сортов сурепицы содержание в семенах вышеупомянутых антипитательных веществ было весьма значительным, что сдерживало их выход в производство в качестве сырья для получения кормового жмыха.

В связи с вышеизложенным с 2013 г. в ФГБНУ Уральский НИИСХ возобновлены после 1990-х гг. исследования по сравнительному испытанию новых перспективных сортов яровой сурепицы при сравнении ее с сортами и гибридами рапса. При этом решается задача возможности сочетания их в структуре сырьевого конвейера. Опыты проводились в научно-демонстрационном опыте на Кольцовском опытном участке. В 2013 г. посев проведен 19 мая, в 2014 г. – 14 мая. Расчетная норма высева сортов рапса – 1,3 млн шт./га, гибридов рапса – 0,9 млн шт./га, сурепицы – 1,7 млн шт./га. Уборка проведена прямым комбайнированием в два срока по мере созревания групп культур различной скороспелости. Результаты исследования показали, что и в жарком-засушливом 2013 г., и во влажном-прохладном 2014 г. лучшие номера сурепицы не уступали, а порой даже превосходили по урожайности некоторые сорта и гибриды рапса (таблица).

И самое важное то, что вызревание сурепицы в оба этих довольно контрастных по погодным условиям года произошло на 18–20 дней раньше, чем у рапса. В 2013 г.

сурепица была убрана 21 августа, а в 2014 г. 11 сентября. Сорты же и гибриды рапса в эти два года вызрели на 18–20 дней позднее. Вместе с этим для хозяйств различной направленности немаловажное значение имеет качество конечной продукции и соотношение в маслосеменах масла и шрота. Результаты опытов показали, что разница в масличности между сортами и гибридами рапса и сурепицы в 2013–2014 гг. не превышала в среднем 3 %. У сортов рапса содержание жира в семенах в среднем за два года составило 39,4 %, у гибридов рапса 41,1%, у сурепицы 38,3%.

Таблица

*Урожайность маслосемян ярового рапса и сурепицы по результатам исследований
ФГБНУ Уральский НИИСХ в 2013–2014 гг., т/га*

Сорта, гибриды, номера	2013 г.	2014 г.	В среднем за два года
Сорта рапса			
Викрос	1,08	2,87	1,98
Аккорд	1,27	2,67	1,97
Старт	1,11	2,56	1,83
Луч	1,11	2,75	1,93
Гибриды рапса			
Дилан	1,41	2,59	2,00
Запа	1,42	2,72	2,07
Брандо	1,38	3,04	2,21
Сорта сурепицы			
SC 3306	1,08	2,53	1,81
SC 3308	1,42	2,34	1,88
SC 3309	1,30	2,92	2,11

Таким образом, можно сделать предварительный вывод, что при наличии новых сортов сурепицы с допустимым содержанием антипитательных веществ целесообразно включать ее в сырьевой конвейер с целью более равномерного поступления маслосемян в течение сезона. Значительно более раннее ее вызревание по сравнению с сортами и гибридами рапса позволяет считать ее своего рода «страховой» культурой, обеспечивающей гарантированное созревание даже в неблагоприятный 2014 г., а также дает возможность чуть более позднего посева в период весьма напряженной посевной кампании.

Принципы адаптивности и конвейерности в растениеводстве в данном случае совмещаются также и с принципом диверсификации, предусматривающим расширение набора культур для более устойчивого стабильного развития экономики («нельзя класть все яйца в одну корзину»). Это в полной мере касается и всех других групп кормовых культур, где «диверсификация видовой и сортовой структуры посевных площадей обусловлена климатическими, погодными и земельными условиями регионов» [3]. Оптимальное соотношение гибридов и сортов рапса и сурепицы в структуре посевных площадей может зависеть от комплекса показателей: потенциальной урожайности, качества продукции, общей экономической эффективности и т. д. И с адаптивно-экологической точки зрения можно предположить, что если на том или ином поле в виде сорняка довольно распространена сурепка обыкновенная, то на этом поле неплохую урожайность будут давать гибриды и сорта рапса и сурепицы.

Литература

1. *Безгодов А. В.* Подбор сортов, норм высева и сроков сева ярового рапса и сурепицы для возделывания на семена в условиях Среднего Урала : автореф. дис. ... канд. с/х наук. Екатеринбург, 1995. 20 с.
2. *Жученко А. А.* Смена парадигм и методологии сельскохозяйственного природопользования // Адаптивное кормопроизводство // Международный научно-практический электронный журнал ВНИИ кормов (дата обращения 09.02.2015.).
3. *Косолапов В. М.* Развитие кормопроизводства Урала / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Л. С. Трофимова, Е. П. Яковлева // Нива Урала. 2011. № 6/7. С. 6–8.
4. *Кутузова А. А.* Лекции послевузовского образования. М. : ООО «Угрешская типография», 2013. 116 с.
5. *Смирнов А. А.* Расширение спектра возделываемых культур – надежный путь повышения эффективности производства масличного сырья / А. А. Смирнов, Д. О. Долженко, А. А. Кабунин. Пенза : ГНУ Пензенский НИИСХ, 2013. 16 с.
6. *Шпаар Д.* Рапс и сурепица: выращивание, уборка, использование / под общ. ред. Д. Шпаара. М. : ИД ООО «DVL АГРОДЕЛО», 2007. 320 с.

УДК 591.11:636.23

Н. А. Попкова,
преподаватель

(Курганская государственная сельскохозяйственная академия)

БЕЛКОВЫЕ ФРАКЦИИ КРОВИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ НЕМЕЦКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТОВ «ГАМАВИТ» И «ЭКСТРАКТА ЭЛЕУТЕРОКОККА»

В рамках государственной программы развития Агропромышленного комплекса в хозяйствах РФ осуществлен ввоз нетелей голштинской породы немецкой селекции из Дании, Германии, Голландии и Бельгии. Эти животные во всем мире лидируют по уровню молочной продуктивности, обладают хорошим здоровьем, а также способны адаптироваться в различных регионах России [15, 22]. Но при этом производственное использование импортного скота сопровождается их высокой заболеваемостью в период адаптации [8, 11]. 96,7 % всех случаев выбраковки нетелей и коров обусловлены нарушением обмена веществ, болезнями конечностей и органов воспроизводства, которые в свою очередь вызваны использованием неадаптированных технологий, несоответствием кормовой базы и рационов – клинико-физиологическому состоянию животных [6, 9]. Поэтому актуальным на сегодняшний день становится использование иммуномодулирующих препаратов.

Цель исследования – изучение влияния комплексного использования иммуномодулирующих препаратов «Гамавит» и «Экстракт элеутерококка» в различных дозировках на белковые фракции крови коров голштинской черно-пестрой породы немецкой селекции в условиях Зауралья.

Задачи:

- изучить состав крови по содержанию белка и его фракций;
- определить влияние комплексного применения препаратов в различных дозировках на белковые фракции крови коров.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены в 2014 г. в условиях ЗАО «Глинки» (г. Курган) на высокопродуктивных коровах голштинской черно-пестрой породы немецкой селекции. Коровы подобраны по методу параналогов в количестве 27-ми голов с учетом происхождения, возраста, живой массы, даты отела, молочной продуктивности (табл. 1).

Коровы содержались в одном помещении, уход за ними одинаковый, доение осуществлялось три раза в сутки. Все животные клинически здоровы. В течение всего периода опытов животные находились под наблюдением ветеринарного врача, зоотехника и доярка. Кормление производилось три раза в день. Все корма, использованные при кормлении животных в опыте, были собственного производства, хорошего качества и соответствовали стандартам. Технология содержания животных привязная, с круглогодичным стойловым содержанием и ограниченным моционом.

Таблица 1

Постановка опыта

Группа	Особенности кормления
Контрольная	ОР
1-я опытная	ОР + «Гамавит» 60 мл + «Экстракт элеутерококка» 15 мл
2-я опытная	ОР + «Гамавит» 40 мл + «Экстракт элеутерококка» 25 мл

Результаты исследований. За последние годы многие исследователи доказали взаимосвязь биохимических и морфологических показателей крови с количественно-качественными показателями молочной продуктивности [10, 13, 14, 20, 23]. Также доказано, что в сыворотке крови уровень общего белка увеличивается с одновременным увеличением удоев [16, 21]. Кроме того, уровень обменных процессов в организме животных характеризуется течением белкового обмена [4], о естественной резистентности к факторам внешней среды, а также о физиологическом состоянии животного можно судить по характеру изменений общего белка и его фракций [3] (табл. 2).

В начале раздоя уровень общего белка в сыворотке крови контрольной группы животных составил 87,60 г/л, что меньше его содержания в 1-й опытной на 6,54 %, во 2-й опытной – на 5,51 % (*P ≤ 0,05). Уровень белка в 1-й и 2-й опытных группах был равен 93,33 и 92,43 г/л соответственно.

Ведущая роль в обмене белков тканей принадлежит группе белков, характеризующихся повышенной электрофоретической подвижностью – альбуминам [1, 12]. Альбумины выполняют важную роль в коллоидно-осмотическом давлении, выполняют транспортную функцию переноса веществ в организме животного [18]. В период раздоя наивысшее содержание альбуминов зафиксировано в 1-й опытной группе и составило 40,87 %. Увеличение процентного содержания альбуминов в данной группе, по сравнению с контрольной и 2-й опытной, связано с увеличением связывающей способности микроэлементов в результате повышения активности обменных процессов. Во 2-й опытной и контрольной группах данный показатель был меньше и составил 39,99 и 39,04 % соответственно. Снижение концентрации основного транспортного белка крови – сывороточного альбумина [19] связано с

усиленным их расходом организмом импортированных коров в результате воздействия новых условий кормления и содержания животных, а также с повышенным их использованием в процессе синтеза молока.

Таблица 2

Содержание общего белка и его фракций у коров в течение периода раздоя, % ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Начало раздоя			
Общий белок, г/л	87,60±1,09	93,33±2,73	92,43±1,51*
Альбумины	39,04±1,35	40,87±3,14	39,99±0,90
a	14,97±0,96	14,78±0,73	16,21±0,30
b	13,94±0,80	10,24±0,57*	10,29±0,85*
g	32,05±0,47	34,11±1,34	33,51±0,60
Белковый коэффициент	0,64±0,01	0,69±0,04	0,67±0,02
Середина раздоя			
Общий белок, г/л	80,81±0,56	84,30±1,53	81,54±0,58
Альбумины	40,97±0,33	42,21±0,18*	41,45±0,65
a	16,76±0,25	16,79±0,63	16,78±0,51
b	11,72±0,32	10,08±0,08**	11,08±0,07
g	30,55±0,01	30,92±0,38	30,69±0,29
Белковый коэффициент	0,69±0,01	0,73±0,01*	0,71±0,01
Конец раздоя			
Общий белок, г/л	80,43±2,95	83,72±0,74	82,73±0,77
Альбумины	39,21±0,38	41,13±1,70	40,64±0,66
a	15,58±0,70	17,48±0,67	16,30±0,60
b	15,49±0,57	10,09±0,46***	12,60±0,76*
g	29,72±0,25	31,30±0,96	30,46±0,10*
Белковый коэффициент	0,65±0,01	0,70±0,01*	0,68±0,01**

Примечание: * $P \leq 0,05$ ** $P \leq 0,01$ *** $P \leq 0,001$.

Кроме того, огромная роль принадлежит глобулинам сыворотки крови, выполняющим защитную функцию посредством антител, находящихся в их составе [18]. В период раздоя животные с более высокой продуктивностью обладают наибольшим количеством α -глобулинов [1]. Так, в начале раздоя максимальное содержание данного показателя отмечалось во 2-й опытной группе и составило 16,21 %, что на 1,24 и 1,43 % больше, чем в контрольной и в 1-й опытной. β -глобулины выражают способность к комплексообразованию с липидами, поэтому их уровень связан с процентом жира в молоке [1]. В контрольной группе уровень β -глобулинов составил 13,94 %, что достоверно больше ($P \leq 0,05$), чем в 1-й и во 2-й опытных на 3,70 и 3,65 % соответственно. Несмотря на достоверную разницу, показатели находились в пределах установленных норм (10–16 %). γ -глобулиновая фракция имеет иммунные свойства, активно участвует в изменении ферментно-гормональных реакций в организме, усиливает процессы обмена веществ [18]. В 1-й опытной группе отмечается максимальное содержание γ -глобулинов – 34,11 %, что на 2,06 и 0,60 % больше, чем в контрольной и во 2-й опытной соответственно.

Белковый коэффициент (или белковый индекс) позволяет дополнительно оценить интенсивность белкового обмена [4]. Он наиболее объективно отражает состояние организма животного [12]. В период раздоя белковый коэффициент имел следующие значения: в контрольной группе – 0,64, что меньше его значения, чем в

1-й и во 2-й опытных группах на 7,81 и 4,69 % соответственно. В 1-й опытной группе альбуминово-глобулиновое отношение составило 0,69, во 2-й опытной – 0,67. В целом, в начале раздоя все показатели находились в пределах установленных норм и существенно не различались. В середине раздоя содержание общего белка во всех трех группах уменьшилось. Процент снижения по сравнению с началом раздоя в группах составил: в контрольной – 8,40, в 1-й опытной – 10,71, во 2-й опытной – 13,36. Так, наибольшее содержание общего белка было в 1-й опытной группе – 84,30 г/л, что на 4,32 и 3,38 % больше по сравнению с контрольной и 2-й опытной.

Несмотря на снижение в середине раздоя общего белка, уровень альбуминов и α -глобулинов в группах увеличился. Это происходило в результате увеличения молочной продуктивности коров, что еще раз подтверждает установленную нами корреляционную связь между данными показателями. Так, разница по отношению к началу раздоя в группах составила: в контрольной – 1,93 %, в 1-й опытной – 1,34 %, во 2-й опытной – 1,46 %. В среднем содержание альбуминов в группах составило 41,54 %. При сравнении данного показателя между группами максимальное содержание отмечено в 1-й опытной и составило 42,21 %, что достоверно ($P \leq 0,05$) больше, чем в контрольной и во 2-й опытной на 1,24 и 0,76 % соответственно.

Уровень α -глобулинов в середине лактации, по отношению к ее началу, увеличился в контрольной группе на 1,79 %, в 1-й опытной – на 2,01 %, во 2-й опытной – на 0,57 %. В среднем процент увеличения α -глобулинов в группах составил 1,46. Однако при сравнении его содержания в группах между собой видно, что разница несущественная: контрольная – 16,76 %, 1-я опытная – 16,79 %, 2-я опытная – 16,78 %. В отношении β -глобулинов увеличение зафиксировано во 2-й опытной группе – на 0,79 %, это свидетельствует о получении молока в середине раздоя с более высокой жирномолочностью. В контрольной группе уровень β -глобулинов уменьшился на 2,22 %, в 1-й опытной – на 0,16 %. Минимальное содержание β -глобулинов в 1-й опытной группе, что достоверно меньше ($P \leq 0,01$), чем в контрольной на 1,64 %, и меньше на 1,00 %, чем во 2-й опытной.

Наибольший уровень γ -глобулинов в опытных группах позволяет сделать вывод о положительной реакции организма животных в результате комплексного действия иммуномодулирующих препаратов, активизирующих биосинтез компонентов крови, отвечающих за иммунитет в целом. В середине раздоя, по сравнению с его началом, содержания γ -глобулинов в группах несколько снизилось: в контрольной – на 1,50 %, в 1-й опытной – на 3,19, во 2-й опытной – на 2,82 %. Наибольшее содержание выявлено в 1-й опытной группе – 30,92 %, что на 0,37 и 0,23 % больше, чем в контрольной и во 2-й опытной.

Белковый коэффициент в середине раздоя имел тенденцию к увеличению по средствам изменения альбуминовой и глобулиновой фракций. Так, в контрольной группе белковый индекс, по сравнению с началом раздоя, увеличился на 7,81 %, в 1-й опытной – на 5,80 %, во 2-й опытной – на 5,97 %. Максимальное значение белкового коэффициента отмечено в 1-й опытной группе и составило 0,73, это достоверно больше, чем в контрольной и во 2-й опытной на 5,79 % и 2,82 % соответственно. В заключительный период раздоя разница по содержанию общего белка в группах по сравнению с началом раздоя составила: в контрольной группе – 8,91 %, в 1-й опытной – 11,48 %, во 2-й опытной – 11,72 %. Максимальное количество общего белка выявлено в 1-й опытной группе и составило 83,72 г/л. Значение дан-

ного показателя в 1-й опытной больше его содержания, чем в контрольной группе на 4,09 %, и больше на 1,17 %, чем во 2-й опытной.

Уровень альбуминов увеличился в контрольной группе на 0,17 %, в 1-й опытной – на 0,26 %, во 2-й опытной – на 0,65 %. Так, в контрольной группе содержание альбуминов 39,21 % ниже его содержания, чем в 1-й и во 2-й опытных на 1,92 и 1,43 % соответственно. Содержание α -глобулинов в контрольной и во 2-й опытной группах увеличилось незначительно – на 0,61 и 0,09 % соответственно. В 1-й опытной группе процент увеличения – 2,70. В целом, максимальное содержание α -глобулинов в 1-й опытной группе – 17,48 %, что на 1,90 и 1,18 % больше, чем в контрольной и во 2-й опытной.

В отношении β -глобулинов выявлено увеличение по сравнению с началом раздоя в контрольной и во 2-й опытной группах на 1,55 и 2,31 %, однако в 1-й опытной данный показатель уменьшился на 0,15 %. Содержание β -глобулинов в контрольной группе 15,49 %, что достоверно больше ($P \leq 0,001$), чем в 1-й опытной на 5,40 %, и больше на 2,89 % ($P \leq 0,05$), чем во 2-й опытной. По содержанию γ -глобулинов зафиксировано снижение в контрольной группе на 2,33 %, 1-й опытной – на 2,81 %, во 2-й опытной – на 3,05 %. При сравнении показателя между группами минимальное содержание γ -глобулинов выявлено в контрольной группе и составило 29,72 %, что на 1,58 % ниже, чем в 1-й опытной, и ниже на 0,74 % ($P \leq 0,05$), чем во 2-й опытной. В отношении белкового коэффициента разница в процентном отклонении по всем трем группам составила в среднем 1,50 % в пользу заключительного периода раздоя. В контрольной группе белковый индекс был равен 0,65, что достоверно меньше ($P \leq 0,05$), чем в 1-й опытной на 7,69 %, и меньше на 4,62 % ($P \leq 0,05$), чем во 2-й опытной.

Литература

1. Азаубаева Г. С. Картина крови у животных и птицы. Курган : Изд-во «Зауралье». 2004. 168 с.
2. Вильвер М. С. Естественная резистентность коров-матерей и их дочерей в стаде ООО «Деметра» Челябинской области / М. С. Вильвер, Н. В. Фомина // Известия ОГАУ. 2014. № 1. С. 96–97.
3. Воеводин Ю. У. Морфологический состав крови и молочная продуктивность коров при включении в рационы липосомального антиоксидантного препарата / Ю. У. Воеводин, В. Е. Улитко, С. П. Лифанова и др. // Вестник УГСА. 2013. №4 (24). С. 81–85.
4. Гаврин А. Н. О повышении сохранности импортного молочного скота // Учебно-методический центр сельскохозяйственного консультирования и переподготовки кадров АПК. [Электронный ресурс]. URL : <http://mcx-consult.ru>.
5. Герунова Л. К. Динамика биохимических показателей коров крупного рогатого скота при многократной обработке бутоксом / Л. К. Герунова, Е. Г. Бардина // Сельскохозяйственная биология. 2012. № 2. С. 102–105.
6. Дементьев Е. П. Опыт применения физических и биологических стимуляторов в животноводстве и ветеринарии / Е. П. Дементьев, В. А. Казадаев, А. М. Синягин и др. // Аграрный вестник Урала. 2010. № 3. С. 69–71.
7. Донник И. М. Адаптация импортного скота в Уральском регионе / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, Л. В. Бурлакова и др. // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1. С. 24–26.

8. *Ерисанова О. Е.* Нетрадиционные кремистые, протеиновые и антиоксидантные препараты в составе кормов для бройлеров и кур-несушек – как средство повышения их биоресурсного потенциала. Ульяновск : УГСХА. 2011. 347 с.
9. *Ермакова Н. В.* Изучение сезонной динамики физиолого-биохимического гомеостаза крови коров в условиях технологического стресса // *Аграрная наука*. 2009. № 4. С. 28–29.
10. *Ефреушин А. Д.* Влияние ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗХ» в составе зонального рецепта премикса на количество лейкоцитов в крови, концентрации общего белка и белковых фракций и витаминов в сыворотке крови дойных коров // *Вестник АГАУ*. 2013. № 6. С.75–78.
11. *Каиров В. Р.* Физико-химические и технологические показатели молока коров при скармлировании в составе рациона биологически активных добавок / В. Р. Каиров, З. А. Карасева, А. Н. Джатиева // *Известия ГАГУ*. 2012. Т. 49. № 4–4. С. 111–114.
12. *Лифанова С. П.* Морфо-биохимические показатели крови и молочная продуктивность коров при использовании в их рационах препарата Биокоретрон Форте» / С. П. Лифанова, О. А. Десятков, Л. А. Пыхтина // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : мат. XIV Междунар. науч.-практ. конференции*. Горки, 2011. С. 72–77.
13. *Кибкало Л. И.* Изменение хозяйственно-биологических показателей голштинского черно-пестрого скота голландской и немецкой селекции в период адаптации / Л. И. Кибкало, Н. И. Ткачева, Н. А. Гончарова // *Вестник Курской ГСХА*. 2009. № 6. С. 64–68.
14. *Константинов Г. А.* Изменчивость белковых фракций сыворотки крови крупного рогатого скота различных пород и продуктивных направлений. М. : Агропромиздат, 1971. 47 с.
15. *Семерунчик А. Д.* Особенности содержания белковых фракций в сыворотке крови глубокостельных коров разного возраста // *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. 2013. № 7–2. С. 212–214.
16. *Таирова А. Р.* Особенности белкового метаболизма в организме коров симментальской породы австрийской селекции в условиях агроэкосистемы Южного Урала / А. Р. Таирова, Л. Г. Мухамедьянова // *Известия ОГАУ*. 2011. Т.1. № 29–1. С.83–84.
17. *Тезиев Т. К.* Взаимосвязь интерьерных селекционируемых признаков коров разного генотипа / Т. К. Тезиев, Г. Б. Пицхелаури // *Тр. Куб. ГАУ*. 2010. № 1(22). С.118–121.
18. *Тезиев Т. К.* Взаимосвязь удоя и общего белка сыворотки крови коров чернопестрой породы разного генотипа / Т. К. Тезиев, А.Р. Демурова // *Известия Горского АГУ*. 2013. Т. 50. № 1. С. 90–91.
19. *Топурия Г. М.* Иммунный статус крупного рогатого скота при применении гамавита / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия // *Известия Оренбургского ГАУ*. 2011. Т. 1. № 29. С. 69–71.
20. *Тукфатулин Г. С.* Продуктивность коров и качество молока в зависимости от скармливания кормов в зимний период / Г. С. Тукфатулин, С. В. Кундухова // *Известия Горского АГУ*. 2011. Т.48. № 4.2. С. 85–86.

П. А. Постников,

кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующий отделом земледелия и кормопроизводства,

В. В. Попова,

научный сотрудник,

О. В. Васина,

младший научный сотрудник

(Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства)

УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОНА ПИТАНИЯ

При переходе сельского хозяйства на рыночную экономику из-за резкого уменьшения господдержки сельскохозяйственных предприятий произошло существенное снижение поголовья крупного рогатого скота. Это привело к уменьшению набора возделываемых культур, изменению структуры посевных площадей и нарушению многопольных севооборотов [6]. Одним из факторов, обеспечивающих сохранение плодородия почв и получение стабильных урожаев сельскохозяйственных культур, являются севообороты, сформированные по принципу плодосмена, т. е. введения разнообразия полевых культур в биологическом и агротехническом отношении [1, 2, 3]. Включение в них сидеральных паров, многолетних бобовых трав, зернобобовых и крестоцветных культур позволяет обеспечивать высокую продуктивность зерновых культур [4, 5]. Внедрение приемов биологизации в севооборотах способствует увеличению поступления растительной биомассы, что обеспечивает растения доступными питательными веществами и поддерживает сохранение плодородия почв.

Цель исследований – выявить воздействие различных систем удобрения на урожайность полевых культур и продуктивность севооборотов.

Материалы и методы. В Уральском НИИСХ с 2002 г. проводится изучение полевых севооборотов с максимальной ориентацией на биологические факторы. В третьей ротации севообороты изучаются по следующим схемам: 1. Зернопаротравяной – чистый пар, озимая рожь, ячмень с подсевом трав, клевер 1 г.п., пшеница; 2. Зернопаросидеральный (без многолетних трав) – сидеральный пар (рапс), пшеница, овес, горох, ячмень; 3. Зернотравяной (бобовые культуры – 40 %) – горох, пшеница с подсевом трав, клевер 1 г.п., ячмень, овес; 4. Зернотравяной с насыщением многолетних трав 20 % – однолетние травы + поукосно рапс, ячмень с подсевом трав, клевер 1 г.п., пшеница, овес; 5. Зернотравяной с насыщением мн. трав 40 % – ячмень с подсевом трав, клевер 1 г.п., клевер 2 г.п., пшеница, овес.

Почва опытного участка – темно-серая, лесная, тяжелосуглинистая, с содержанием гумуса 4,67–5,06 %, легкогидролизуемого азота – 136–181 мг, подвижного фосфора – 206–268, обменного калия – 150–168 мг/кг почвы, сумма поглощенных оснований – 27,6–33,9 мг.-экв. на 100 г почвы, рН_{сол} – 4,9–5,1.

Изучение севооборотов проводится на трех фонах питания:

- 1) экстенсивный (без удобрений);
- 2) экологический – с применением умеренных норм минеральных удобрений из расчета на 1 га севооборотной площади $N_{30}P_{30}K_{36}$;

3) биологический – использование навоза, сидератов, соломы на фоне минеральных удобрений $N_{24}P_{24}K_{30}$.

Метеоусловия в 2011–2014 гг. заметно отличались от среднемноголетних показателей. Из всех лет наблюдений наиболее благоприятные условия для развития и роста сельскохозяйственных культур отмечены в 2011 г. Выпадение осадков в июне на уровне 147 % от нормы обеспечило достаточную продуктивность стеблестоя зерновых культур, несмотря на жаркую погоду во второй половине лета. В 2012 г. наблюдались засушливые условия в период активной вегетации изучаемых культур, гидротермический коэффициент за вегетационный период составил 1,10 ед. В 2013 г. также отмечен недостаток влаги, особенно в начале лета. В 2014 г. сложились избыточно увлажненные условия с недостатком тепла, ГТК равнялся 2,1 ед.

Результаты исследований. На естественном фоне плодородия (без удобрений) на окультуренной почве при соблюдении агротехники возможно получение урожайности зерновых на уровне 2,0–2,8 т/га, максимум урожая дала озимая рожь по чистому пару (табл. 1). На фоне без удобрений наибольший выход зерна пшеницы получен по сидеральному пару, наименьший – в зернотравяном севообороте с насыщенностью многолетними травами 40 %, снижение урожая данной культуры связано с невысокой продуктивностью клевера в изучаемые годы. При изреживании стеблестоя бобовой культуры выявлена большая засоренность многолетними сорняками (пырей, осот розовый), что также отрицательно сказалось на урожае данной культуры. Аналогичная тенденция по урожайности сохранилась на удобренных фонах питания. Из всех возделываемых яровых зерновых культур в севооборотах наибольший сбор зерна получен по ячменю. Максимальная урожайность ячменя достигнута на удобренных вариантах в зернопаротравяном и зернотравяном с насыщением мн. травами 20 % севооборотах, где сбор зерна на минеральном и органо-минеральном фонах питания варьировал на уровне 4,30–4,40 т/га. На неудобренном фоне питания сбор зерна был на уровне 2,33–2,48 т/га, наименьший – в севообороте с двумя полями клевера из-за удаления от пласта многолетних трав.

Следует отметить, что по своей эффективности горох как предшественник в изучаемые годы не уступал клеверу. Из всех севооборотов наименьшая урожайность овса на удобренных фонах питания получена в севообороте с насыщением многолетними травами 20 %. В других севооборотах применение удобрений обеспечило дополнительный сбор зерна овса на уровне 1,14–1,42 т/га. На естественном фоне плодородия разницы в урожаях яровой культуры между севооборотами практически не было.

Таблица 1

Урожайность культур в севооборотах, т/га (2011–2014 гг.)

Севооборот	№ поля	Культура	Фон питания		
			без удобрений	минеральный	органо-минеральный
Зернопаротравяной	1	Чистый пар	–	–	–
	2	Озимая рожь	2,82	4,26	4,34
	3	Ячмень + клевер	2,48	4,36	4,40
	4	Клевер 1 г.п.	13,6+9,13	13,6+9,56	13,9+9,55
	5	Пшеница	2,14	2,93	3,00

Зернопаро-сидеральный	1	Сидеральный пар	13,3	22,6	21,2
	2	Пшеница	2,37	3,47	3,55
	3	Овес	2,36	3,50	3,60
	4	Горох	1,81	2,37	2,45
	5	Ячмень	2,45	3,64	3,83
Зернотравяной (бобовые культуры 40 %)	1	Горох	1,66	2,17	2,24
	2	Пшеница + клевер	2,30	3,04	3,07
	3	Клевер	11,8+8,74	11,5+9,11	12,2+9,84
	4	Ячмень	2,37	3,71	3,68
	5	Овес	2,38	3,65	3,58
Зернотравяной с насыщением многолетними травами 20 %	1	Одн. травы, поукосно рапс	11,3+4,68	19,3+7,24	18,7+7,44
	2	Ячмень + клевер	2,45	4,30	4,30
	3	Клевер 1 г.п.	12,5+8,92	13,0+10,1	13,2+10,2
	4	Пшеница	2,22	2,90	2,87
	5	Овес	2,37	3,30	3,33
Зернотравяной с насыщением многолетними травами 40 %	1	Ячмень + клевер	2,33	3,69	3,46
	2	Клевер 1 г.п.	13,2+8,15	12,4+7,59	13,4+9,44
	3	Клевер 2 г.п.	11,1+6,0	11,7+6,44	12,4+6,50
	4	Пшеница	2,02	3,10	3,07
	5	Овес	2,28	3,56	3,70

Усредненные данные за годы исследований показали, что при одногодичном использовании клевера независимо от фона питания и вида севооборота сбор зеленой массы в первом укосе варьировал на уровне 11,5–13,8 т/га, а во втором укосе – в пределах 7,59–10,2 т/га. Это подтверждает исследования других авторов [7], которые указывали, что одновидовые многолетние бобовые травы слабо реагируют на удобрения. При двухгодичном использовании клевера выявлено снижение сбора зеленой массы, в среднем на 4–10 % по отношению к одногодичному. Недостаточное увлажнение почвы в последние годы (2011–2013 гг.) привело к выпадению растений бобовой травы на третий год жизни, в результате в травостое клевера увеличилась доля разнотравья, главным образом пырея. Доля небобового компонента в засушливые годы достигала 20–35 %, что существенно сказывается на сборе зеленой массы с 1 га. Несмотря на засушливые условия 2012 г., среднегодовая урожайность зерновых культур за четыре года на естественном фоне плодородия составила 2,18–2,40 т/га (табл. 2). Максимальный сбор зерна получен в зернопаротравяном севообороте, превышение урожайности по отношению к другим севооборотам было в пределах 0,09–0,15 т/га. Следует отметить, что все различия в урожаях между севооборотами находились в пределах наименьшей существенной разницы.

Таблица 2

Среднегодовая урожайность зерновых культур в севооборотах и окупаемость 1 кг д.в., 2011–2014 гг.

Севооборот	Фон питания	Среднегодовая урожайность зерновых культур, т/га	Выход зерна с 1 га севооборотной площади, т/га	Окупаемость 1 кг д.в., кг зерна
------------	-------------	--	--	---------------------------------

Зернопаротравяной	1	2,40	1,44	–
	2	3,85	2,31	16,1
	3	3,92	2,35	8,9
Зернопаросидеральный (без мн. трав)	1	2,25	1,80	–
	2	3,25	2,60	9,0
	3	3,36	2,69	9,1
Зернотравяной (бобовые культуры 40 %)	1	2,18	1,74	–
	2	3,14	2,51	10,7
	3	3,14	2,51	8,6
Зернотравяной с насы- щением многолетними травами 20 %	1	2,34	1,40	–
	2	3,50	2,10	12,9
	3	3,48	2,09	9,8
Зернотравяной с насы- щением многолетними травами 40 %	1	2,21	1,33	–
	2	3,45	2,07	13,8
	3	3,41	2,05	13,0
НСП ₀₅ , фон питания	–	0,58	–	–
НСП ₀₅ , севооборот	–	Fф < Fт	–	–

Наибольшая среднегодовая урожайность на удобренных фонах достигнута в зернопаротравяном за счет более высокой продуктивности озимой ржи в изучаемые годы. Наименьший урожай зерновых получен в зернотравяном (бобовые культуры 40 %), главным образом из-за невысокой продуктивности гороха. В зернопаросидеральном севообороте даже без клевера можно получать достаточно высокий уровень среднегодовых урожаев зерновых культур. Запашка зеленой массы рапса в паровом поле на уровне 21–22 т/га позволяет обеспечить последующие культуры достаточным количеством питательных элементов в почве.

Максимальный выход зерна с 1 га севооборотной площади получен в зернопаросидеральном и зернотравяном (бобовые 40 %) севооборотах, где за счет включения гороха насыщенность зерновыми составила 80 %. По отношению к другим севооборотам с насыщением зерновых культур 60 % сбор зерна увеличился на 8–31 %. Самая высокая окупаемость внесенных удобрений достигнута на минеральном фоне питания во всех изучаемых севооборотах, максимум в зернопаротравяном. При сочетании минеральных и органических удобрений отдача от 1 кг д.в. варьировала на уровне 8,6–13,0 кг зерна.

Выводы. Применение умеренных доз минеральных удобрений и их сочетание с органическими удобрениями (сидераты, солома) обеспечило в среднем за 4 года дополнительный сбор зерна зерновых культур в пределах от 0,96 до 1,42 т/га по отношению к естественному уровню плодородия. По среднегодовой урожайности зерновых культур зернопаросидеральный севооборот без многолетних бобовых трав практически не уступал зернотравяным. Максимальная окупаемость 1 кг д.в. применяемых удобрений достигнута в зернотравяных севооборотах с насыщением многолетними травами от 20 до 40 %.

Литература

1. Козлова Л. М. Разработка полевых севооборотов для адаптивно-ландшатных систем земледелия / Л. М. Козлова, Н. А. Вылегжанина, Е. Ф. Пожалова // Достижения науки и техники АПК. 2007. № 9. С. 54–57.

2. Лошаков В. Г. Севооборот и плодородие М. : ВНИИА. 2012. 512 с.
3. Наумкин В. Н. Направления разнообразия биологизации земледелия в Центральном регионе / В. Н. Наумкин, А. М. Хлопяников, А. В. Наумкин // Земледелие. 2010. № 4. С. 5–7.
4. Постников П. А. Зеленые удобрения – важный элемент биологизации земледелия // Нива Урала. 2006. № 3. С. 17–19.
5. Постников П. А. Роль паров в стабилизации урожайности зерновых культур и продуктивности севооборотов // Нива Урала. 2012. № 3. С. 25–26.
6. Сортовая политика и технологии производства зерна на среднем Урале / под ред. Н. Н. Зезина. Екатеринбург, 2008. 282 с.
7. Шпаков А. С. Кормовые культуры в системах земледелия и севооборотах. М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2004. 400 с.

УДК 633.367.2(470.13)

А. А. Потапов,
кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник
(Институт биологии Коми НЦ УрО РАН)

УРОЖАЙНОСТЬ И АЗОТФИКСИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЮПИНА ПРИ ИНОКУЛЯЦИИ КЛУБЕНЬКОВЫМИ БАКТЕРИЯМИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Интерес к биологической азотфиксации в настоящее время значительно возрастает. Это связано с возможностью сокращения объемов применения минерального азота в технологиях выращивания полевых культур в свете современных тенденций биологизации земледелия при одновременном снижении энергетических затрат на производство продукции растениеводства. Конечный результат работы азотфиксаторов в полевых условиях зависит, как известно, от целого ряда факторов, основными из которых являются генотип растения, видовой состав азотфиксирующих микроорганизмов и свойства почвы, ее водного и температурного режимов [1].

Бобовые кормовые культуры являются одним из источников производства растительного белка для животноводства. Для обеспечения высокой урожайности и белковой продуктивности этих культур необходимо достаточное азотное питание, источником которого могут служить доступные растениям формы почвенного азота, фиксированного клубеньковыми бактериями, азот атмосферы и азотсодержащие органические и минеральные удобрения. При этом как с экономических, так и с экологических позиций в большинстве стран мира предпочтение отдается азоту биологическому.

В Российской Федерации выращивается три однолетних вида люпина – желтый, белый и узколистый. Люпин белый возделывается как зернофуражная культура в южных районах России, характеризуется теплолюбивостью, значительной засухоустойчивостью. Люпин желтый выращивается на зеленую массу в основном в Северо-Западном и Центральном регионах России. Люпин узколистый менее тепло-

любив, чем желтый и белый. При возделывании люпина узколистного на кормовые (силос) и сидеральные цели требуется сумма активных температур 1400–1500 °С. Таким образом, граница 70–80 % обеспеченности укосной спелости люпина может проходить по линии Петрозаводск-Сыктывкар [4].

Цель исследований – выявить сортообразцы люпина, которые обладают наибольшей азотфиксирующей активностью и высокой урожайностью в условиях Европейского Северо-Востока. Инокуляцию семян перед посевом проводили штаммами бактерий, полученный из ВНИИСХ микробиологии (г. С.-Петербург). Семена люпина получены из ВНИИ люпина.

В полевых условиях среднетаежной подзоны Республики Коми среди изученных растений корневые клубеньки образуются у гороха, вики, козлятника восточного, клевера лугового и люпина. Установлено, что по продолжительности симбиоза бобовые культуры имеют существенные различия, связанные главным образом с длиной вегетационного периода. В зависимости от срока сева, режимов использования, обусловленного биологическими особенностями рассматриваемых культур, период максимальной азотфиксирующей активности клубеньков приходится на вторую половину июня для культуры раннего срока использования козлятника восточного, на июль для клевера лугового, вики и гороха и на конец июля-августа для разных видов люпина. Культура люпина для Республики Коми новая и требует обязательного агротехнического приема – обработку семян штаммами клубеньковых бактерий.

В решении проблемы кормового белка, биологизации земледелия люпину принадлежит важная роль. Биологический потенциал люпина огромный, но из-за содержания алкалоидов в зеленой массе до недавнего времени его выращивали как сидеральную культуру. В связи с созданием мало алкалоидных сортов люпина необходимо принципиально изменить отношение к использованию этого вида в сельскохозяйственном производстве. Современные сорта по урожайности, белковой продуктивности, каротину с 1 га посевов значительно превосходят горох и вику. В настоящее время имеются сорта люпина с продолжительностью вегетационного периода 85–95 суток. Это способствует продвижению границы его выращивания на север.

Основным лидером по созданию новых сортов люпина в Российской Федерации является Институт люпина, Тимирязевская сельскохозяйственная академия и др. Новые сорта люпина выводят также в научно-исследовательских учреждениях Беларуси. Сорт люпина узколистного Сидерат-38 в 2012 г. накапливал зеленую массу в фазу бутонизации до 45 т/га и вполне может быть использован в качестве сидеральной культуры. При инокуляции семян ризоторфином его средняя урожайность зеленой массы в фазу сизых бобов за 2012–2013 гг. составила 53,0 т/га, а семян – 2,9 т/га. Сравнительный анализ прошлых лет свидетельствует о стабильно высокой урожайности зеленой массы и семян и вполне пригоден к использованию в качестве сидеральной культуры.

При выращивании люпина узколистного в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми следует рекомендовать штамм 367-а. Количество азота, аккумулированного люпином в биомассе перспективных сортов Кристалл, Снежить, достигало 350 кг, более 70 % которого составляет фиксированный биологический азот. Урожайность зеленой массы люпина узколистного в фазе сизых бобов достигает 50,0–60,0 т/га. За счет поступления биологического азота плодородие почв при возделывании люпина повышается. И напротив, известно, что при внесении больших доз азотных удобрений в почве активизируется вредная миклофлора, которая способствует минерализации гумуса и снижению плодородия почвы. В условиях избыточного увлажнения инокулированные растения продлевают срок вегетации (на

12...14 дней) за счет роста и цветения боковых побегов, что позволяет использовать зеленую массу осенью до заморозков. Его можно использовать на зеленый корм, силос. Белки люпина отличаются высоким качеством и хорошей усвояемостью, современные сорта мало алкаллоидны.

Выявлено положительное влияние последствия клубеньковых бактерий на урожайность зеленой массы люпина узколистного сортов Снежить и Кристалл, обеспечивающих до 46,0 т/га зеленой массы в фазе цветения растений. В контрольном варианте, без обработки бактериями, урожайность этих сортов составила не более 28,0 т/га. К укосной спелости в фазе сизых бобов сорт Кристалл достигал урожайности 74, сорт Снежить – 58, тогда как без клубеньковых бактерий соответственно – 44,0 и 38,0 т/га зеленой массы. Высокая урожайность зеленой массы люпина узколистного сорта Кристалл достигается за счет влияния последствия клубеньковых бактерий в почве. По питательной ценности люпин узколистный очень близок к самой высокобелковой в мире культуре – сое. Его кормовая ценность обуславливается высоким содержанием белка в зерне (35...48 %) и зеленой массе (18...22 % в сухом веществе), благоприятным соотношением аминокислот.

Сорт люпина желтого Дружный-165 универсального использования как на зеленую массу, так и на семена. Вегетационный период люпина желтого сорта Дружный-165 от всходов до уборки на корм в фазе блестящего боба составил в среднем за 2012–2013 гг. 115 дней, с высотой растений 52 см. В полевых опытах в 2012 г. урожайность семян сорта Дружный-165 составила в варианте без обработки ризоторфином 1,3 т/га, а с инокуляцией семян ризоторфином – 2,1 т/га. Урожайность семян в 2013 г. составила с инокуляцией – 2,5 т/га. Поражение болезнями не наблюдалось.

У сорта люпина желтого Демидовский средняя продолжительность периода от всходов до созревания семян в наших условиях – 112 дней. Высота растений достигает до 55 см. В 2012–2013 гг. люпин желтый сорт Демидовский достиг фазы полной спелости семян без признаков поражения болезнью антракнозом. Средняя урожайность семян в опытах 2012–2013 гг. составила 2,5 т/га при инокуляции семян клубеньковыми бактериями. Наибольшую урожайность зеленой массы дает люпин белый сорт Дега. Урожайность зеленой массы была у люпина белого сорта Дега 86,6 т/га, а в контроле без обработки – 58 т/га. Прирост урожайности зеленой массы люпина был связан в основном с увеличением количества боковых побегов и бобов при инокуляции клубеньковыми бактериями. Таким образом, в Республике Коми возделывание новых перспективных видов и сортов люпина в сельскохозяйственном производстве позволит расширить ассортимент бобовых однолетних трав, поможет в решении проблемы кормового белка и в использовании люпина сорта Сидерат-38 в качестве сидеральной культуры на севере. Положительна и роль бобовой кормовой и сидеральной культуры люпина в обогащении почв биологическим азотом.

Литература

1. Мишустин Е. Н. Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс. / Е. Н. Мишустин, В. К. Шильникова. М. : Наука, 1973.
2. Посыпанов Г. С. Биологический азот. Проблемы экологии растительного белка. М., 1993. 272 с.
3. Потапов А. А. Азотфиксирующая активность бобовых кормовых культур на фоне инокуляции клубеньковыми бактериями в среднетаежной подзоне Республи-

ки Коми // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика : матер. Всерос. науч.-практич. конференции. Киров, 2014. С. 166–169.

4. Такунов И. П. Люпин в земледелии России. Брянск, 1996. 371 с.

УДК 639.3.09

Т. С. Протасевич,

студентка 5-го курса,

А. С. Осипов,

кандидат биологических наук, доцент

(Государственный аграрный университет Северного Зауралья)

ИНВАЗИИ ОПИСТОРХИДАМИ КАРПОВЫХ РЫБ РЕКИ ИШИМ НА ТЕРРИТОРИИ КАЗАНСКОГО РАЙОНА 3 А РАЗНЫЕ ГОДА ИССЛЕДОВАНИЯ

Проблема описторхозов на территории Российской Федерации в настоящее время особенно актуальна. Ежегодно регистрируется от 40 до 50 тыс. случаев описторхоза [4]. Описторхоз отрицательно влияет на здоровье населения, наносит значительный медико-социальный ущерб. Большое значение в диссеминации возбудителя описторхоза приобрели массовые миграции населения, отток людей, занятых на вахтовой и экспедиционно-вахтовой работе на эндемичных по описторхозу территориях [4].

Тюменская область является напряженным очагом по заболеваемости описторхозом. Ее речная сеть принадлежит к Обь-Иртышскому бассейну [3], который является одним из самых крупных очагов описторхоза в мире. Природные условия – особенности ландшафта и гидрологического режима рек Тюменской области создают оптимальные условия для существования промежуточных хозяев описторхоза: моллюсков рода *Codiella* и рыб семейства карповых [6]. Основным фактором передачи описторхоза является промысловая рыба семейства карповых (язь, елец, лещ, плотва и др.), которая обитает во внутренних водоемах [6]. Эта проблема не обошла стороной и Казанский район. Отмечается рост паразитарных загрязнений в р. Ишим Казанского района Тюменской области. Из-за отсутствия надлежащего медико-санитарного контроля в водоемы попадает значительное количество инвазионного материала, источником которого служат люди и домашние животные.

Река Ишим второй по площади приток бассейна р. Иртыш. Ишим является главной водной артерией Казанского района, берущая начало в пределах Казахского мелкосопочника. Это транзитная река, не принимающая значительных притоков [7]. Река является основным источником водоснабжения и водоотведения для населения для республики Казахстан и для юга Тюменской области. Ее водные ресурсы составляют основу водоснабжения промышленности и сельского хозяйства. Большое техногенное воздействие особенно в последние десятилетия привело к резкому ухудшению качества воды, поэтому оценка экологического состояния р. Ишим приобретает большой научный и практический интерес. Исследование зараженности карповых рыб описторхидами проводилось на участке р. Ишим вблизи населенного

пункта Пешнево Казанского района. Работа проводилась согласно общепринятым методикам [1, 2, 5]. Было исследовано 96 экземпляров леща. Так, были выявлены следующие виды описторхид: *Opistorchis felineus*, *Metorchis xanthosomus*. Процент зараженности рыб личинками описторхид представлен в табл. 1.

Таблица 1

Зараженность рыб мышечными трематодами р. Ишим в Казанском районе 2014 г.

Вид рыбы	Название паразита	Показатель
Лещ	<i>Opistorchis felineus</i>	э.и. = 4,7 % и.и. = 2 и.о. = 0,09
	<i>Metorchis xanthosomus</i>	э.и. = 7 % и.и. = 3 и.о. = 0,1

Наибольшая доля зараженности личинками описторхид вида: *Metorchis xanthosomus* у леща составила – 7 %, меньшая доля зараженности личинками описторхид вида: *Opistorchis felineus* составила – 4,7 %. Полученные данные 2014 г. мы решили сравнить с данными студентов-практикантов разных годов обучения специальности «Водные биоресурсы и аквакультура» (табл. 2).

В 2009 г. на участке р. Ишим вблизи населенного пункта Песчаное было исследовано 3 вида семейства карповых: плотва, укля, елец. У всех трех видов рыб была найдена 1 личинка описторхид: *Metorchis xanthosomus*. У плотвы зараженность составила – 7 %, укля – 4,5 %, ельца – 4 %. В 2010 г. была исследована рыба с р. Ишим рядом с населенным пунктом Ильинка. Выявлены 3 вида описторхид: *Opistorchis felineus*, *Metorchis xanthosomus*, *Metorchis bilis*. У плотвы зараженность составила – 6,45 % (*Opistorchis felineus*), укля – 1,7 % (*Metorchis xanthosomus*), ельца – 6,9 % (*Metorchis xanthosomus*) и *Metorchis bilis* – 51,7 %. При исследовании в Казанском районе рыб семейства карповых на наличие личинок описторхид было выявлено 3 вида описторхид: *Opistorchis felineus*, *Metorchis xanthosomus*, *Metorchis bilis*. У всех исследованных рыб были обнаружены метацеркарии *Metorchis xanthosomus*, *Opistorchis felineus* обнаружены только у плотвы и леща, *Metorchis bilis* – у ельца. Так, по данным исследования можно сделать вывод, что в р. Ишим Казанского района преобладают метацеркарии *Metorchis xanthosomus*.

Таблица 2

Зараженность карповых рыб из реки Ишим Казанского района с 2009–2014 гг.

2009 год (с. Песчаное)		
Вид рыбы	Название паразита	Показатель
Плотва	<i>Metorchis xanthosomus</i>	э.и. = 7 % и.и. = 1 и.о. = 0,006
Укля	<i>Metorchis xanthosomus</i>	э.и. = 4,5 % и.и. = 2 и.о. = 0,09
Елец	<i>Metorchis xanthosomus</i>	э.и. = 4 % и.и. = 1 и.о. = 0,04
2010 год (с. Ильинка)		

Плотва	<i>Opistorchis felineus</i>	э.и. = 4,5 % и.и. = 1 и.о.= 0,06
Уклея	<i>Metorchis xanthosomus</i>	э.и. = 1,7 % и.и. = 1 и.о.= 0,01
Елец	<i>Metorchis xanthosomus</i>	э.и. = 51,7% и.и. = 4,4 и.о.= 2,3
	<i>Metorchis bilis</i>	э.и. = 6,9 % и.и. = 1 и.о.= 0,07
2014 год (с. Пешнево)		
Лещ	<i>Opistorchis felineus</i>	э.и. = 4,7 % и.и. = 2 и.о.= 0,09
	<i>Metorchis xanthosomus</i>	э.и. = 7 % и.и. = 3 и.о. = 0,1

Литература

1. Беэр С. А. Методы изучения промежуточных хозяев возбудителя описторхоза / С. А. Беэр, Ю. В. Беляева, Е. Г. Сидоров. Алма-Ата, 1987. 88 с.
2. Быховская-Павловская Е. И. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л. : Наука, 1985. 121 с.
3. Дубинина О. А. Актуальные вопросы заболеваемости описторхозом в Тюменской области / О. А. Дубинина, Г. В. Шарухо, М. И. Беляева // Актуальные аспекты паразитарных заболеваний в современный период : тез. докладов Всерос. конференции. Тюмень, 2013. С. 52–53.
4. Методические указания МУ 3.2.2601-10.
5. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыб, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки : метод. указания. М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. 69 с.
6. Степанова Т. Ф. Значимость Санитарно-паразитологических исследований в профилактике описторхоза // Актуальные аспекты паразитарных заболеваний в современный период : тез. докладов Всерос. конференции. Тюмень, 2013. С 160–161.
7. Физико-географическое районирование Тюменской области / под ред. проф. Н. А. Гвоздецкого. М. : Изд. Московского университета, 1973. 245 с.

А. В. Пузырников,

аспирант,

Л. И. Дроздова,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры анатомии и физиологии

(Уральский государственный аграрный университет)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНООБРАЗНЫХ КОРМОВЫХ РАЦИОНОВ В ОАО «ПОЛЕВСКОЕ»

Особенно высокие требования предъявляются к рационам свиноголовья в условиях промышленного содержания, являющимся единственным звеном, связывающим организм животного с природой: они должны в полной мере обеспечить потребность животных в питательных и биологически активных веществах. При современных требованиях к интенсивному использованию животных, максимальному повышению продуктивности, сохранению на должном уровне состояния их здоровья требуется тщательный постоянный контроль и совершенствование структуры полнорационных комбикормов и рецептуры премиксов в соответствии с имеющимися условиями, сырьевыми ресурсами, состоянием здоровья поголовья [1].

Рассмотрим рецепт премикса, который используется для откорма свиней 40–70 кг живой массы при промышленном содержании в ОАО Полевское:

ОАО «Богдановический комбикормовый завод»

Рецепт № 105733 Дата расчета 14.01.2014 Масса 1.000 т

Продукция: п 54 –1 % Насыпь_37749_105733_пр

Назначение: Откорм свиней с 40–70 кг живой массы

Стандарт на продукцию: ГОСТР 52356 2005. Номенклатура показат.

Сертификат РОСС RU. АИ 16. Н58586

Исполнение: Премикс

Получатель: Свинокомплекс Уральский ЗАО-покупатель

Данный рацион включает в себя все ингредиенты в достаточных количествах, в основе которого содержатся отруби пшеничные 38,693 %, они являются одним из наилучшим наполнителем комплексных премиксов, которые относятся к группе нейтральных продуктов, что очень важно для обеспечения стабильности биологически активных веществ в их составе. В качестве разбавителя отрубей используется известковая мука (жив./птица) 38 %. А также рацион обогащен витаминами группы В (тиамин моно-0,025 %, рибофлавин-0,62 %, ниацин-0,38 %, холин-хлорид-3,33 %, D-кальпан-0,15 %, Пиридоксин-0,05 %, цианокобаламин-0,04 %. Жирорастворимые витамины: ретинол-0,2 %, холекальциферол-0,5 %, витамин К3 – 0,15 %. Макро- и микроэлементы служат в качестве структурного материала в построении скелета животных, участвуют в синтезе клеток и тканей в организме животных [2].

Вспомогательные вещества:

– кормовой антибиотик «Флавомицин-80» (применяют для профилактики инфекционных заболеваний, стимуляции роста животных);

– антиоксидант «Луктанокс» (способствует сохранению компонентов кормов и кормовых добавок в течение длительного времени);

– ферментный препарат «Натугрейн» (повышает усвоение питательных веществ).

В премиксах все вещества находятся в оптимальных количествах и строго выверенном соотношении, и при правильном их использовании обеспечивают сбалансированное витаминно-минеральное питание домашних животных, вследствие чего улучшается усвояемость биологически активных и питательных веществ.

Качественные показатели премикса: об. эн. птица Ккал/100 г – 70,82 %; сырой протеин – 5,74 %; сырой жир – 2,10 %; лизин – 0,20 %; метионин – 0,06 %; Метионин+цистин 0,13 %; Треонин – 0,12 %; Триптофан – 0,07 %; кальций – 13,05 %; фосфор общий – 0,46 %; фосфор усв. – 0,20 %; натрий – 0,02 %; хлор – 0,03 %; калий – 0,48 %; А ретинол ацетат – 2000,00 млн МЕ; D3, холекальцеферол – 250,0 млн МЕ; токоферол ацетат – 10000,00 г/т; К3, менадион – 498,18 г/т; В1, тиаминмононитрат – 245,00 г/т; В2, рибофлавин – 496,00 г/т; В3, пантотенат – 1499,40 г/т; В4, холин-хлорид – 9962,00 г/т; В5, никотинамид – 353,40 г/т; В5, никотиновая кислота – 3742,20 г/т; В6, пиридоксин – 495,00 г/т; В12, цианкобаламин – 4,00 г/т; Н, d-биотин 10,00 г/т; марганец – 6985,60 г/т; Цинк – 10479,35 г/т; железо – 14971,00 г/т; медь – 12974,32 г/т; йод – 84,92 г/т; селен – 40,68 г/т; магний – 7220,00 г/т; сера – 7228,15 г/т; флавомицин – 6000,00 г/т; эндо-1, 4В-ксилаза-56000,00 (КсА) ед/кг; эндо-1, 4В-глюконаза-25000,00 (ЦЛА) ед/кг; натугрейн – 10000,00 TS г/т; луктанокс 2000,00 г/т;

В предоставленном рецепте содержится большое количество макро- и микроэлементов-это один из путей оптимизации состава рациона для поросят, который более технологичен в применении. Учитывается химический состав кормов, физиологическое состояние и потребность животных во всех питательных и биологически активных веществах. Практика показывает, что использование витаминно-минеральных премиксов играет важнейшую роль в повышении иммунного статуса организма, способствует увеличению прироста живой массы, а также способствует степени адаптации организма, стабилизации физиологического и биохимического гомеостаза, что в свою очередь приводит к улучшению качества здоровья поросят [3].

Следующий рецепт предназначен для откорма свиней от 70 до 120 кг.

Рецепт № 106135 дата расчета 22.01.2014 Масса 1.000 т

Продукция: ПС 55_0_106135_ПС; Содержит лекарственные препараты

Назначение: Для откорма свиней от 70 до 120 кг

Стандарт на продукцию: Р 51095-97

Исполнение: премикс сырье

Получатель: Свинокомплекс Уральский ЗАО – покупатель

Наименование компонентов, из которых состоит премикс, находится в рис. 1.



Рис. 1. Наименование компонентов

В состав премикса входит большое количество ингредиентов: об. эн. птица – 154,80 Ккал/100 г; об. эн. птица – 154,80 Ккал/100 г фермент; обм. эн. птица – 6,48 МДж/кг; обм. эн. Птица – 6,48 МДж/кг фермент; обм. эн. свиней – 7,50 МДж/кг; обм. эн. свиней – 7,50 МДж/кг фермент; обм. эн. КРС – 8,16 МДж/кг; обм. эн. КРС – 8,16 МДж/кг фермент; корм. ед. – 67,50 в 100 кг; сухое вещество – 78,30 %; сырой протеин – 12,96 %; переварим. прот. (свиньи) – 7,38 %; переварим. прот. (КРС) – 8,01 %; расщепляемый прот. (НРП) – 8,91 %; нерасщепляемый протеин – 4,05 %; переварим. прот. (овцы) – 10,71 %; сырой жир – 3,73 %; сырая клетчатка – 8,66 %; сырая зола – 4,20 %; линолевая кислота – 1,59 %; БЭВ – 48,75; сахар – 4,23 %; М, доля ЛПУ/сахар+крахмал – 4,23 %; лизин – 0,46 %; метионин – 0,14 %; метионин+цистин – 0,31 %; треонин – 0,28 %; триптофан – 0,16 %; изолейцин – 0,58 %; лейцин – 0,84 %; аргинин – 0,72 %; гистидин – 0,34 %; фенилаланин – 0,46 %; тирозин – 0,35 %; валин – 0,68 %; глицин – 0,675; лизин усв. птицей – 0,33 %; метионин усв. птицей – 0,10 %; мет.+цист. усв. птицей – 0,23 %; треонин усв. птицей – 0,21 %; триптофан усв. птицей – 0,10 %; аргинин усв. птицей – 0,60 %; лизин усв. свиней – 0,27 %; метионин усв. свиней – 0,10 %; мет.+ цист. усв. свиней – 0,22 %; треонин усв. свиней – 0,15 %; триптофан усв. свиней – 0,10 %; аргинин усв. свиней – 0,58 %; кальций – 0,13 %; фосфор общий – 0,97 %; фосфор усв. – 0,38 %; натрий – 0,04 %; хлор – 0,07 %; натр хлористый – 0,11 %; калий – 1,13 %; кисл-связ-способ – 9,00 мл; баланс электр – 171,00 мг-экв/кг; денагард ТМ10-100000,00.

Анализируя данный рецепт, можно заметить, что в основном предоставлен комплекс незаменимых аминокислот, таким образом устраняется дефицит аминокислот путем подбора ингредиентов и синтетических аналогов недостающих аминокислот. Увеличение доступности аминокислот позволяет снижать уровень протеина рациона без падения продуктивности (прирост живой массы, конверсия корма). Аминокислоты играют главную роль в обмене веществ, они являются регуляторами нормального состояния организма. Кроме того, они осуществляют структурные функции, входят в состав антител и антитоксинов, ферментов, гормонов и служат транспортом для переноса липидно-минеральных соединений, витаминов и др. За исключением десяти незаменимых аминокислот, остальные могут синтезироваться в организме свиней в процессе переаминирования [4].

В составе протеина корма свиней обязательно должно поступать 10 незаменимых аминокислот: аргинин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан, валин. Недостаток хотя бы одной из аминокислот, даже при избытке доступного кормового белка в рационах, приводит к нарушению азотистого обмена, замедлению роста и развития, снижению прироста у поросят. Если в кормах не хватает хотя бы одной жизненно важной аминокислоты, то протеин в организме животного не образуется. По этой причине качество кормов имеет большое значение, чем их количество. Если содержание протеина в кормах будет ниже среднего, то это сильно не отразится на потреблении корма и темпах роста животного. Однако если в корме не достает хотя бы одной аминокислоты или существует их дисбаланс, то все это окажет отрицательное воздействие на рост животного [5].

В данный рацион добавлен полусинтетический антибиотик из группы плевромутилинов- «Денагард 10 %». Он обладает бактериостатической активностью, подавляя синтез белка микробной клетки на рибосомальном уровне. Его скармливают с целью профилактики (дизентерии; энзоотической пневмонии; плевропневмонии). Он активизирует секреторную функцию желез, подавляет патогенную микрофлору

и, следовательно, способствует уменьшению количества ядовитых продуктов, образующихся в желудочно-кишечном тракте свиней [6].

Заключение. В процессе работы выяснилось, что применяемая технология кормления, содержания и эксплуатации животных учитывает полностью физиологические особенности свиней и не ограничивает возможности использования биологического потенциала продуктивности откормочного свинопоголовья. Благодаря выполненным исследованиям получены основные положения по нормированному кормлению и биологической роли в метаболизме тех или иных биологически активных веществ; получены их формы, доступные для использования животными.

Литература

1. *Голушко В. М.* Повышение эффективности кормления свиней / В. М. Голушко, С. А. Линкевич // Свиноводство. 2004. № 1. С. 10–11.
2. Роль витаминов и минеральных веществ в рационе свиней // Свиноводство. 2002. № 3.
3. *Кабанов В. Д.* Свиноводство. М. : КолоС, 2003. 474 с.
3. *Шейко И. П.* Свиноводство / И. П. Шейко, В. С. Смирнов. Мн. : Новое знание, 2005. 384 с.
4. *Аверкиева О. М.* Использование аминокислот в кормлении свиней // Главный зоотехник. 2005. № 5. С. 34–35.

Инструкция по применению Денагарда 10 % порошка (Denagard 10 % powder) [Электронный ресурс]. URL : <http://www.vetlek.ru/shop>.

УДК 63.8.047.631.442

Г. Г. Рабаданов,

кандидат биологических наук, доцент,
заведующий лабораторией хранения и агроэкологии

(*Дагестанский НИИ виноградарства и продуктов переработки винограда*),

Р. Г. Рабаданов,

аспирант

(*Дагестанский государственный аграрный университет*)

РОЛЬ ГРУНТОВЫХ ВОД В ФОРМИРОВАНИИ АГРОНОМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

В Дагестане из общей площади республики 5,03 млн га в разной степени засоленными являются 38 %, а площадь злостных солончаков составляет 0,54 млн га. Как известно, засоленные почвы не являются зональными типами и встречаются отдельными островками, имеют определенную очаговость распространения. В комплексе светло-каштановых почв приморской зоны Дагестана также встречаются массивы засоленных земель. Они, как правило, имеют неблагоприятные агрономические свойства и оказывают негативное влияние на возделывание сельскохозяйственных культур и особенно виноградников. У культурных растений на

засоленных почвах нарушается минеральное питание и обмен веществ, задерживается развитие, особенно в начальной фазе, ослабляется фотосинтез и, как следствие, снижаются урожай и его качество [1].

Одним из основных причин накопления вредных солей в корнеобитаемом слое почвы является наличие выпотного водного режима почв с малым значением коэффициента увлажнения, избыточным поливом и высоким уровнем залегания грунтовых вод. Изучение особенностей распространения и генезис засоленных почв позволит принять научно обоснованные и эффективные меры по устранению негативного влияния вредных солей на сельскохозяйственные культуры и виноградное растение в частности.

С целью изучения влияния уровня залегания грунтовых вод на особенности изменения физико-химических свойств светло-каштановых почв были обследованы участки на землях ГУП «Каспий» Каякентского района республики Дагестан. В общем массиве площадью 24 га незасоленная часть занимает примерно 46 % территории. Площадь засоленных участков составляет 13 га, из которых примерно 17 % – средnezасоленные почвы. Уровень залегания грунтовых вод по всему массиву неодинаковый и меняется от 100 см до 200 см и более по мере перемещения от моря в сторону гор. В этой связи были подобраны три точки участка с разными уровнями залегания грунтовых вод (100, 150 и 200 см) и заложены почвенные разрезы. В каждом разрезе были отобраны образцы почв из разных слоев.

Почвенные анализы проводились в лаборатории хранения и агроэкологии Дагестанского научно-исследовательского института виноградарства и продуктов переработки винограда. Методы определения показателей характеристики почв – общепринятые: определение рН почвы проводили потенциометрическим методом на рН-метре/иономере «Анион-4100» (ГОСТ 26423-85); определение гумуса – по методу И. В. Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ-26213-91); определение подвижных форм фосфора в почве – по Мачигину, колориметрическим методом на фотометре КФК-3-01 (ГОСТ 26205-91); содержание подвижных форм калия в почве – по Мачигину в углеаммонийной вытяжке на пламенном фотометре типа ПФМ (ГОСТ 26205-91); определение общего содержания извести в почве – с помощью кальциметра; определение сухого остатка проводили в водной вытяжке (ГОСТ 26423-85) [2, 3]. Полученные экспериментальные данные подвергали математической обработке общепринятыми методами с использованием дисперсионного (корреляционного и регрессионного) анализа по Доспехову (1985) при помощи пакета анализа данных электронной таблицы Excel. По результатам исследований оценивали связь между изучаемыми показателями [4].

Традиционно при оценке почв с целью общей характеристики и разработки рекомендаций по внесению минеральных удобрений учитываются показатели верхнего 0–20 см или 0–40 см слоя почвы. Однако, как известно, корни виноградного растения в основном локализованы в слое 0–60 см или 0–100 см в зависимости от механического состава почвы. Поэтому для виноградников общую оценку состояния почвы целесообразнее проводить по всему корнеобитаемому слою. Для этого отобрали смешанные почвенные образцы через каждые 20 см и проводили анализы в этих образцах. В последующем провели расчет общего среднего значения показателя по всем 5-ти слоям почвы.

Физико-химическая характеристика светло-каштановых почв ГУП «Каспий» представлена в таблице. Почвы в целом характеризуются среднещелочной реакцией среды и $pH = 8,0-8,1$. Относительная стабильность значения рН почвы обусловлена более-менее равномерным содержанием извести в почве на уровне 10,8–14,5 %.

Уровень залегания грунтовых вод не оказывает существенного влияния на среднее значение показателей рН и содержание извести в почве. Оценка агрохимического состояния светло-каштановых почв показала, что уровень залегания грунтовых вод оказывает достоверное влияние на такие важные показатели плодородия почвы, как содержание сухого остатка водной вытяжки, гумуса, подвижных форм фосфора и калия.

Таблица

Физико-химические свойства светло-каштановых почв (среднее по слою 0–100 см)

Уровень грунтовых вод, см	рН	Гумус	CaCO ₃	Сухой остаток	P ₂ O ₅ , по Мачигину	K ₂ O, по Мачигину
		%			мг/100г	
100	8,1	1,1	10,8	1,04	2,0	22,8
150	8,0	1,1	14,5	0,59	1,8	22,8
200	8,1	1,6	13,5	0,21	2,6	57,5
НСР ₀₅	0,9	0,2	1,60	0,08	0,3	4,8

Среднее значение содержания сухого остатка в 0–100 см слое почвы при УГВ-200 см составляет 0,21 %, что характеризует эти почвы как незасоленные. Чем ближе к дневной поверхности зеркало грунтовых вод, тем выше содержание вредных солей в почве и при УГВ-100 см содержание сухого остатка достигает 1,04 %. Классифицируют эти почвы как сильно засоленные. Содержание гумуса в целом находится на уровне низкой обеспеченности. При более глубоком залегании грунтовых вод (200 см) содержание гумуса выше на 0,6 %. На всех вариантах в целом отмечена средняя степень обеспеченности подвижными формами фосфора (1,8–2,6 мг/100 г почвы) с небольшим превышением на варианте с УГВ-200 см. Содержание подвижного калия очень высокое, что характерно для почв региона, и составляет 22,8–57,5 мг/100 г почвы при более благоприятном калийном режиме на варианте с УГВ-200 см.

С целью выявления закономерности изменения показателей плодородия почвы в зависимости от глубины почвенного горизонта и уровня залегания грунтовых вод был проведен регрессионный анализ по этим параметрам (рисунок). На варианте с УГВ-200 см выявлено некоторое увеличение содержания сухого остатка в нижних слоях почвы, не превышая при этом предела засоленности. В то же время на вариантах с УГВ-100 см и УГВ-150 см наблюдается закономерное достоверное повышение содержания вредных солей вниз по профилю. Уравнения регрессии и высокое значение коэффициента корреляции ($r^2 = 0,81 - 0,97$) свидетельствует о наличии прямолинейной корреляционной связи между этими показателями. Высокое содержание вредных солей в нижележащих слоях почвы является важным препятствием в возделывании виноградников на этих землях. В отношении содержания гумуса, подвижных форм калия и фосфора прослеживается обратная прямолинейная корреляционная зависимость в сторону снижения этих показателей с глубиной почвы. Высокое значение коэффициента корреляции ($r^2 = 0,91 - 0,99$) подтверждает достоверность наблюдаемых закономерностей.

Таким образом, уровень залегания грунтовых вод оказывает существенное влияние на агрохимические показатели светло-каштановых почв. Представленные данные свидетельствуют о том, что наиболее благоприятный солевой режим наблюдается при уровне грунтовых вод 200 см. Поскольку в верхнем 0–40 см слое почвы

на варианте с УГВ-150 см содержание сухого остатка не превышает допустимого предела (0,4%), то целесообразно установить этот уровень в качестве критического для оценки возможности возделывания виноградников.

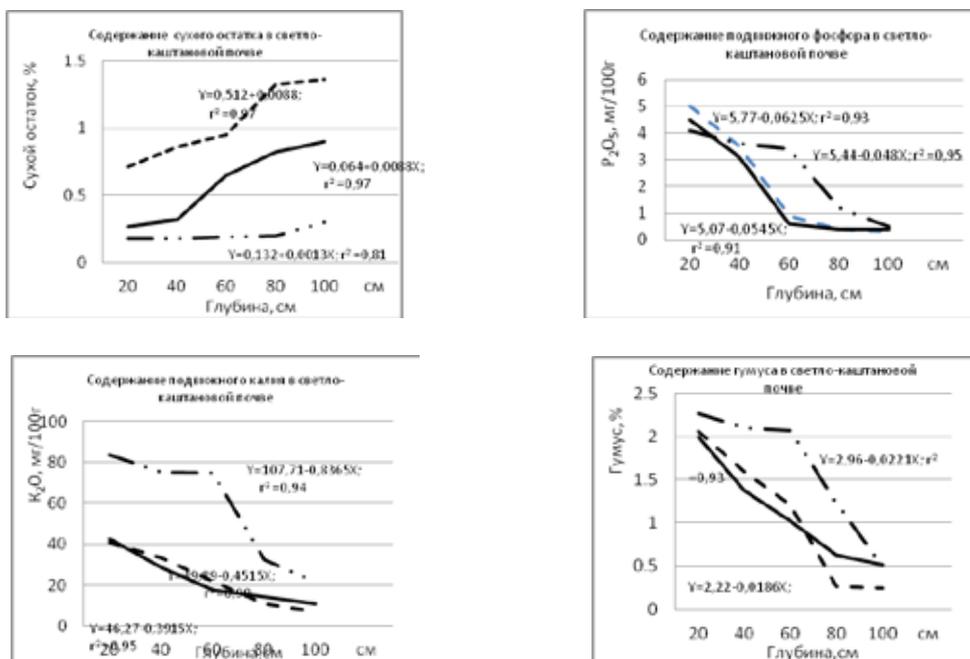


Рисунок. Изменение значений показателей плодородия светло-каштановой почвы (Y) с глубиной (X) при разном уровне залегания грунтовых вод (УГВ)

— — — — — УГВ 100 см ————— УГВ 150 см - · - · - · УГВ 200 см

Литература

1. Ковда В. А. Происхождение и режим засоленных почв. Ч. 1 и 2. М. ; Л. : АН СССР. 1946–1947.
2. Агрохимические методы исследования почв (под ред. А. В. Соколова). М. : Наука, 1975. 656 с.
3. Рабаданов Г. Г. и др. Методические указания по агрохимическому обследованию почв, занятых виноградниками. Махачкала : Республиканская газетно-журнальная типография, 2013. 54 с.
4. Доспехов В. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.

М. С. Рахманкулов,

кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник-исследователь,

Р. Г. Ким,

доктор сельскохозяйственных наук, академик РАЕН и МАИН,
заведующий лабораторией скороспелых и низкорослых сортов хлопчатника
(Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства
и агротехнологии выращивания хлопка),

А. Марупов,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Заведующий лабораторией вилта
(Узбекский научно-исследовательский институт защиты растений),

А. Р. Шадманова,

научный сотрудник
(Научно-исследовательский институт генетики
и экспериментальной биологии растений),

М. Р. Ким,

научный сотрудник
(Научно-исследовательский институт селекции,
семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка),

А. Бакирова,

магистр
(Ташкентский государственный аграрный университет)

**МАРКЕР АССОЦИИРОВАННАЯ СЕЛЕКЦИЯ НА КОМПЛЕКСНУЮ
ВИЛТОУСТОЙЧИВОСТЬ К НОВЫМ ВИРУЛЕНТНЫМ ПОПУЛЯЦИЯМ
ГРИБА *V.DAHLIAE KLEB.*, *F.OXYSPORUM* И *F.VERTICILLIOIDES*
ХЛОПЧАТНИКА ВИДА *G.HIRSUTUM L.***

Одними из основных факторов, обуславливающих генетический полиморфизм природных популяций, являются постоянно идущие микроэволюционные процессы, ускоряемые действием как внешних, так и искусственных факторов окружения. При этом популяция расщепляется на биотипы, фенотипически не всегда выраженные. Если появившаяся мутация повышает адаптивные свойства организма, то она может дать начало определенным биотипам. Но физиологические и биохимические адаптивные биотипы морфологически могут и не проявиться. Поэтому отбор по фенотипу растений особенно по отношению к патогенам не всегда отвечает желаемому или очень длителен в силу фактора случайности [3]. В связи с этим в селекции растений используются молекулярные маркеры, которые позволяют вести отбор генотипов на уровне семенного материала по заранее смаркированным признакам [2].

Вместе с тем известно, что вилт является одним из наиболее вредоносных заболеваний хлопчатника, который поражает его на всех стадиях развития растений и наносит огромный ущерб народному хозяйству. Культивируемые в республике виды хлопчатника (*G.hirsutum L.*, *G.barbadense L.*) поражаются грибами *Verticillium dahliae Klebahn*, *Fusarium oxysporum F. sp. vasinfectum (Atk.) Snyder et Hansen* и *Fusarium verticillioides (Sacc.) Nirenberg*. Поэтому, одной из актуальнейших проблем хлопководства республики и всех хлопкосеющих стран мира является создание сортов хлопчатника с комплексной вилтоустойчивостью.

Целью исследований являлось проведение селекционных исследований на наличие маркеров на вилтоустойчивость новых линий при инокуляции растения-хозяина новыми вирулентными патогенами *V.dahliae*, *F.oxysporum* и *F.verticillioides* в селекционных питомниках 1-го и 2-го года, а также в питомнике размножения.

В качестве **исходного материала** использовались линии, полученные методом отдаленной внутривидовой гибридизации. Вирулентные изоляты были выделены из больных растений (собранных осенью) путем закладки пораженных отрезков во влажную камеру, а затем пересева гриба в пробки на среду Чапека или путем непосредственного помещения отрезков пораженных растений на среду Чапека в пробирки, минуя влажную камеру.

Изолят-10 гриба *V.dahliae* выделили из сорта С-6524 в Чиназском районе Ташкентской области, а *F.oxysporum f.vasinfectium* и *F.verticillioides* выделили из сорта Бухара-6 в Гиждуванском районе Бухарской области. Инокуляцию растения-хозяина в полевых условиях проводили при помощи медицинского шприца, вводя суспензию грибов у корневой шейки растения. Каждым изолятом было инокулировано по 5 растений хлопчатника.

Результаты исследования. При проведении анализа на наличие маркеров по устойчивости к *V.dahliae* было установлено, что они были обнаружены у всех изученных линий. Однако полученные результаты фенотипического учета показали, что в селекционном питомнике первого года линии Л-106, Л-459 и Л-508 при инокуляции поражаются патогеном *V.dahliae* на 49,8 %, а *F.oxysporum* и *F.verticillioides* на 33,2–66,4 %, что подтверждается данными, полученными на естественном вилтовом фоне (где районированный сорт С-6524 поражается в общей степени на 80–90 % и в сильной степени на 60–70 %), кроме Л-106, которая показала высокую вилтоустойчивость, где количество заболевших растений было 10,8 %. Необходимо отметить, что у данной линии при инокуляции растения-хозяина фенотипических симптомов вилта в июне и июле месяце обнаружено не было. Это свидетельствует о том, что эта линия обладает повышенным иммунитетом к агрессивному изоляту, т. е. уменьшает интенсивность распределения патогенного изолята гриба *V.dahliae* в ранний период вегетации и тем самым лишает их средств к существованию, что делает малоэффективной вирулентность изолята из-за физиологического состояния растения.

Похожая картина наблюдалась и при инокуляции растения-хозяина новыми вирулентными патогенами *F.oxysporum* и *F.verticillioides*. Однако кроме вышеуказанных линий Л-202 также поражалась данными патогенами на 49,8–66,4 %. Это говорит о том, что даже при наличии маркера на устойчивость к вилту новый линейный материал может поражаться другими новыми вирулентными патогенами (табл. 1).

В селекционном питомнике второго года изучались 13 линий, у которых при инокуляции растения-хозяина новыми вирулентными патогенами *V.dahliae*, *F.oxysporum* и *F.verticillioides* в июне фенотипического проявления вилта не было обнаружено у 8-, 9- и 10-ти линий соответственно. В июле ни у одной линии заболевших растений *V.dahliae* Kleb не было. Это говорит о том, что у этих линий на данном этапе онтогенеза в растениях сохраняются иммунные свойства. Однако высокоустойчивые линии в июне и в июле имели высокую восприимчивость к вирулентным изолятам в августе месяце. Так, например, грибом *F.oxysporum* заболели 6 линий (Л-1309, Л-1335, Л-1384, Л-1222, Л-1203, Л-1306), т. е. 46,1 %, а *F.verticillioides* – 7 линий (Л-1335, Л-1255, Л-1222, Л-335, Л-509, Л-83 и Л-932/1872), т. е. 53,8 %. В августе все изученные линии в той или иной степени поражались всеми тремя патогенами

от 16,6 % до 83,0 %. Это свидетельствует о том, что в стареющих растениях существенно изменяется сопротивляемость к инфекционным заболеваниям. Самыми устойчивыми к *V.dahliae* линиями в данном питомнике оказались Л-1309 и Л-1460, у которых вилт проявился у 16,6 % растений, а самой восприимчивой была Л-83 (83,0 %). Несколько иная картина наблюдалась при инокуляции растения-хозяина новым вирулентным патогеном *F.oxysporum*. Наиболее вилтоустойчивой была линия Л-1306 (16,6 %), а восприимчивыми – Л-509 и Л-83 (66,4 %). Следует отметить, что при учете в июне и июле у этих линий фенотипического проявления вилта обнаружено не было. Остальные линии поражались данным патогеном на 33,2–49,8 %.

При инокуляции растения-хозяина новым вирулентным грибом *F.verticillioides* в селекционном питомнике второго года из 13-ти линий больше всего поражалась линия Л-1255 (83,0 %), хотя в июне вилт у этой линии фенотипически не проявился. Наиболее толерантной к данному возбудителю показала себя линия Л-1222, которая поражалась на 16,6 %. Следует отметить, что изученные линии имеют различную генотипическую вилтоустойчивость при внедрении в организм растения-хозяина новых вирулентных штаммов гриба *F.oxysporum* и *F.verticillioides*. Так, например, *F.oxysporum* относительно сильно поражал Л-509 и Л-83 (66,4 %), тогда как при инокуляции растений *F.verticillioides* они показали себя более устойчивыми к данному патогену (33,2 %) (табл. 2).

Изученные линии в питомнике размножения также в той или иной степени поражались вышеуказанными тремя патогенами. В частности, наиболее устойчивыми к *V.dahliae* были линии Л-2324 и Л-1749 (16,6 %), тогда как менее устойчивой оказалась линия Л-1211 (66,4 %). Остальные линии заболевали в пределах от 33,2 % до 49,8 %. К новому патогену *F.oxysporum* относительно устойчивыми были 7 линий (Л-2627, Л-2366, Л-1993, Л-1749, Л-1435, Л-45 и Л-374), которые поражались на 33,2 %, а неустойчивыми – Л-2324 и Л-2107 (66,4 %). Новым патогеном *F.verticillioides* изученные линии поражались слабее, чем *F.oxysporum*. В частности, линии Л-1993 и Л-374 заболевали на 16,6 %, а линии Л-2627, Л-1435 и Л-1211 – на 49,8 % (табл. 3).

Как видно из результатов исследований, изученные линии по-разному реагируют на внедрение в организм растения-хозяина новых вирулентных патогенов, вызывающих вилт хлопчатника. Следовательно, полученные данные подтверждают теорию П. М. Жуковского [1] о сопряженной эволюции растения-хозяина и паразита, т. е. грибы *V.dahliae*, *F.oxysporum* и *F.verticillioides* непостоянны, подвержены изменениям, имеют свойство приспосабливаться, мутируют и образуют новые, более патогенные расы и штаммы. Это говорит о том, что селекционную работу по выведению новых скороспелых сортов и линий хлопчатника, устойчивых к болезням и вредителям, необходимо вести непрерывно.

Исходя из полученных результатов можно сделать следующие **выводы**:

– наиболее высокую генотипическую вилтоустойчивость к *V.dahliae* имеют линии Л-1309, Л-1642, Л-335, Л-1460, Л-83 и Л-932/1872;

– высокой генотипической устойчивостью к новому вирулентному изоляту-1017 гриба *F.oxysporum* обладают линии Л-225, Л-149/987, Л-508, Л-1309, Л-1355, Л-1255, Л-1222, Л-335, Л-1306, Л-1460 и Л-932/1872, которые являются очень ценным исходным материалом для селекционной работы;

– высокой устойчивостью к новому вирулентному изоляту гриба *F.verticillioides* обладают линии Л-932, Л-225 и Л-149/987. При этом линии Л-245, Л-149/987, Л-459 и Л-508 имеют свойство толерантности.

Таблица 1

Устойчивость новых линий хлопчатника к вирулентным патогенам
(селекционный питомник 1 года)

№	Линии	V.dahliae				F.oxysporum				F.verticillioides			
		28.06	07.07	20.08	Всего	28.06	07.07	20.08	Всего	28.06	07.07	20.08	Всего
1	Л-932	0	33,2	33,2	33,2	16,6	16,6	33,2	33,2	16,6	0	33,2	33,2
2	Л-106	0	0	49,8	49,8	0	16,6	66,4	66,4	0	16,6	49,8	49,8
3	Л-202	0	16,6	16,6	16,6	0	16,6	49,8	49,8	0	0	66,4	66,4
4	Л-225	16,6	16,6	16,6	16,6	0	16,6	33,2	33,2	16,6	16,6	16,6	16,6
5	Л-459	16,6	16,6	49,8	49,8	33,3	0	49,8	49,8	16,6	16,6	33,2	33,2
6	Л-149/987	16,6	0	16,6	16,6	0	16,6	16,6	16,6	0	33,3	16,6	16,6
7	Л-508	0	16,6	49,8	49,8	0	16,6	33,2	33,2	0	33,2	49,8	49,8

Таблица 2

Устойчивость новых линий хлопчатника к вирулентным патогенам
(селекционный питомник 2 года)

№	Линии	V.dahliae				F.oxysporum				F.verticillioides			
		28.06	07.07	20.08	Всего	28.06	07.07	20.08	Всего	28.06	07.07	20.08	Всего
1	Л-1309	16,6	0	16,6	16,6	0	16,6	33,2	33,2	0	0	33,2	33,2
2	Л-1335	0	0	66,4	66,4	0	16,6	33,2	33,2	16,6	16,6	49,8	49,8
3	Л-1384	0	0	49,8	49,8	0	16,6	49,8	49,8	0	0	49,8	49,8
4	Л-1642	16,6	0	49,8	49,8	16,6	0	49,8	49,8	0	0	33,2	33,2
5	Л-1255	16,6	0	66,4	66,4	16,6	0	33,3	33,3	0	16,6	83,0	83,0
6	Л-1222	16,6	0	49,8	49,8	0	16,6	33,2	33,2	16,6	16,6	16,6	16,6
7	Л-1203	0	0	66,4	66,4	16,6	16,6	33,2	33,2	0	0	49,8	49,8
8	Л-335	0	0	49,8	49,8	0	0	49,8	49,8	0	16,6	33,2	33,2
9	Л-1306	0	0	66,4	66,4	16,6	16,6	16,6	16,6	0	0	33,2	33,2
10	Л-1460	16,6	0	16,6	16,6	0	0	33,2	33,2	0	0	49,8	49,8
11	Л-509	0	0	66,4	66,4	0	0	66,4	66,4	16,6	16,6	33,2	33,2
12	Л-83	0	0	83,0	83,0	0	0	66,4	66,4	0	49,8	33,2	33,2
13	Л-932/1872	0	0	33,2	33,2	0	0	49,8	49,8	0	16,6	33,2	33,2

Таблица 3

Устойчивость новых линий хлопчатника к вирулентным патогенам
(питомник размножения)

№	Линии	V.dahliae				F.oxysporum				F.verticillioides			
		28.06	07.07	20.08	Всего	28.06	07.07	20.08	Всего	28.06	07.07	20.08	Всего
1	Л-2674	0	33,2	33,2	33,2	0	0	49,8	49,8	16,6	16,6	33,2	33,2
2	Л-2627	0	0	49,9	49,9	0	0	33,2	33,2	0	16,6	49,8	49,8
3	Л-2366	16,0	0	49,8	49,8	0	0	33,2	33,2	0	0	33,2	33,2
4	Л-2324	16,6	0	16,6	16,6	0	0	66,4	66,4	0	16,6	33,2	33,2
5	Л-2107	0	16,6	33,2	33,2	0	0	66,4	66,4	16,6	16,6	33,2	33,2
6	Л-1993	0	0	49,8	49,8	0	0	33,2	33,2	16,6	16,6	16,6	16,6
7	Л-1749	16,6	0	16,6	16,6	0	16,6	33,2	33,2	0	0	33,2	33,2
8	Л-1435	0	33,2	33,2	33,2	16,6	33,2	0	33,2	16,6	0	49,8	49,8

9	Л-45	16,6	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	0	33,2	0	33,2	33,2	33,2
10	Л-45/573	16,6	16,6	33,2	33,2	0	33,2	49,8	49,8	0	16,6	33,2	33,2
11	Л-115	0	16,6	49,8	49,8	0	16,6	49,8	49,8	0	16,6	33,2	33,2
12	Л-374	0	0	49,8	49,8	0	33,2	0	33,2	16,6	16,6	16,6	16,6
13	Л-1211	0	0	66,4	66,4	0	33,2	49,8	49,8	0	16,6	49,8	49,8
14	Л-2473	16,6	0	49,8	49,8	0	33,2	49,8	49,8	16,6	16,6	33,2	33,2

Литература

1. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи // Систематика, география, цитогенетика, экология, происхождение и использование. Изд. 2-е доп. Л. : КолоС, 1964. С. 792.

2. Ким Р. Г. Молекулярные маркеры в селекции хлопчатника *G.hirstum* L. Селекция ва уруғчилик бўйича илмий тадқиқотларни ташкил этишнинг муҳим йўналишлари / Р. Г. Ким, А. Р. Шадманова, М. С. Мирахмедов, Я. А. Бабаев, М. Р. Ким. Республика илмий-амалий анжумани материаллари. Ташкент, 2013. С. 284–289.

3. Mejlumyan L. G. Immunochemical Inhibitor analyses of the protein markers in new sorts of cotton : XX Междунар. симпозиум по Химии природных соединений. Карачи, Пакистан, 2005.

УДК:633.511:551.58.055

С. А. Рахманкулов,

доктор биологических наук, профессор,
заведующий лабораторией биохимии и физиологии хлопчатника,

Х. Х. Джалолов,

младший научный сотрудник,

Х. Т. Дадаходжаев,

старший научный сотрудник-исследователь

(Научно-исследовательский институт селекции,
семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка)

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СУХОВЕЯ НА ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ И ЛИНИЙ ХЛОПЧАТНИКА

Известно, что неблагоприятными условиями внешней среды являются повышение (выше максимума) и снижение (ниже минимума) температуры воздуха, высокая концентрация почвенного раствора, аридность почвы и воздуха и т. д. Под действием неблагоприятных условий окружающей среды в растительных клетках происходят разнообразные изменения физиолого-биохимических процессов [1].

В период от бутонизации до цветения хлопчатника особенно вредны засухи, суховеи, град, сильный ветер и пыльные бури. Воздушная засуха возникает при высоких температурах и низкой влажности воздуха [4]. В этих условиях надземные части

растений теряют большое количество влаги на транспирацию и корневая система не успевает снабжать растения водой. В тех случаях, когда воздушная засуха сопровождается усилением ветра (5 м/с и более), возникают так называемые суховейные явления. В фазу бутонизация-цветение в основном наблюдаются засухи слабой и средней интенсивности, сильные засухи относительно редки. Несмотря на это, повторяемость сильных засух в отдельных районах велика. Так, например, в Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областях Узбекистана повторяемость сильных засух за теплый период достигает 40–60 % [3]. Характерным для южных районов Сурхандарьинской области является также суховей – горячие сухие ветра юго-западного направления (авганец), нередко достигающие очень большой силы и продолжительности и оказывающие губительное влияние на развитие и формирование элементов продуктивности хлопчатника. При сильных засухах может наблюдаться опадение бутонов, цветов и даже завязей хлопчатника. В южных и центральных регионах Узбекистана (Сурхандарьинская, Кашкадарьинская, Бухарская области) под действием гармсиля, посевы хлопчатника теряют большую часть урожая (до 10–15 %), хотя хлопчатник считается тропической, теплолюбивой культурой [2].

Целью проводимых исследований является изучение действия гармсиля, созданного искусственным путем, на хозяйственно-ценные и физиологические показатели у ряда сортов хлопчатника вида *G. hirsutum* L. и выявление сортов, устойчивых к действию гармсиля.

Для этого в тепличном комплексе Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (НИИССАВХ) установлено специальное приспособление для искусственного создания гармсиля. Поток воздуха, создаваемый этим приспособлением, составлял 2; 4; 6 м/с, а температура воздуха +48–50 °С. Объектами исследований служили 35 скороспелых и средне-спелых сортов хлопчатника вида *G. hirsutum* L., которые выращивали в вегетационных сосудах Вагнера. В конце июля и первой декаде августа на растения хлопчатника было оказано воздействие потоком искусственного гармсиля со скоростью 2; 4; 6 м/с и изучены некоторые хозяйственно-ценные и физиологические показатели. Как показали результаты исследований, средняя продуктивность исследуемых сортов и линий в полевых условиях составила 29,0–48,9 г (рис. 1). Здесь наиболее высоким показателем обладал сорт Термиз-256. За ним следовали сорта Пахтакор-1 и Жаркурган, у которых данный показатель в 1, 2 и 3 ярусах был равен соответственно 20,8–20,0; 14,5–15,4 и 13,1–13,0 г.

Самый низкий показатель по данному признаку наблюдался у сорта С-8290, у которого в 1-, 2- и 3-ярусах он составил 17,2; 5,9 и 5,9 соответственно. У остальных сортов наблюдались близкие показатели. Как видно из результатов исследований, в полевых условиях во всех трёх ярусах у растений изученных сортов и линий сохранились плодоземельные элементы. При действии искусственного гармсиля на сорта и линии вместе с уменьшением урожайности на 0,4–19,7 г. наблюдалось увеличение продуктивности одного растения на 0,4–10,9 г. Положительные результаты при действии искусственного гармсиля на растения показали сорта Бешарик-96, Султон, Наманган-34 и Ибрат, у которых продуктивность одного растения составила 44,8; 44,3; 44,1 и 43,6 соответственно. При этом у этих сортов накопление урожая по сравнению с полевыми условиями было на 0,6–6,8 г. больше. Среди изученных в тепличном комплексе «Фитотрон» сортов наименьший показатель был

у сорта С-8284 (14,5 г.), по сравнению с полевыми условиями накопление урожая было меньше на 19,7 г. Похожая картина наблюдалась и у сортов УзПИТИ-102 и Бухара-102, у которых накопление урожая по сравнению с полевыми условиями составило соответственно 10,2 и 12,5 г.

При изучении интенсивности транспирации у скороспелых и среднеспелых сортов при действии различной скорости искусственного гармсиля (4, 6, 8 м/с) в течение 5 дней было установлено, что среди скороспелых сортов в полевых условиях наибольший показатель был у сорта С-8290 (197,0 мг/г.час), а самый наименьший показатель – у сорта Султан (146,0 мг/г.час). Среди среднеспелых сортов наибольший показатель был у сорта С-6541 (243,0 мг/г.час), а наименьший показатель – у сортов Бухара-8 и Жаркурган (194 мг/г.час) (рис. 2). При анализе результатов исследований по дням проведения опыта было выявлено, что среди скороспелых сортов интенсивность транспирации у сорта Султан составила +169,0; +189,0; +194,0; +191,0 и +193,0 мг/г.час, а у среднеспелого сорта С-6541 +268,0; +268,0; +351,0; +380,0 и +158,0 мг/г.час соответственно. Как видно, данный показатель у сорта Султан по сравнению с сортом С-6541 различался на –97,0; –99,0; –162,0; –186,0; –172,0 и +35,0 мг/г.час соответственно (рис. 1 и 2).

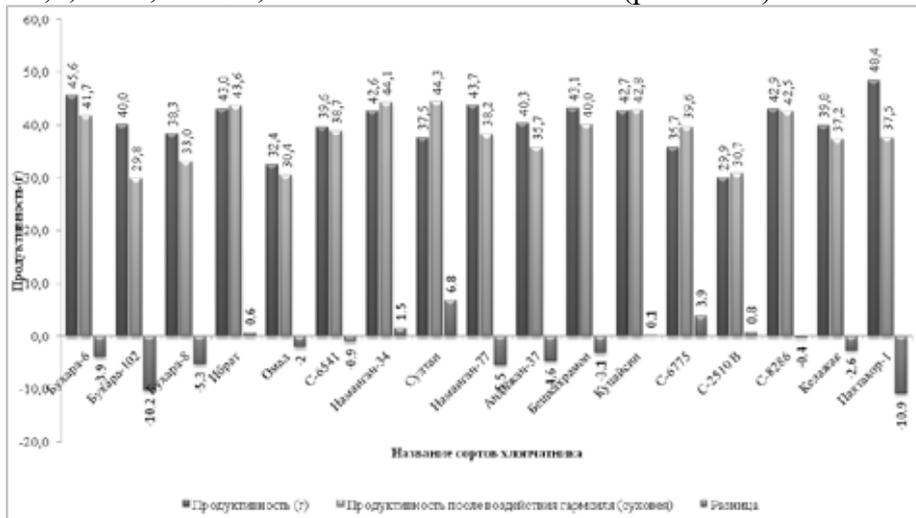


Рис. 1. Средняя продуктивность сортов и линий хлопчатника в полевых условиях

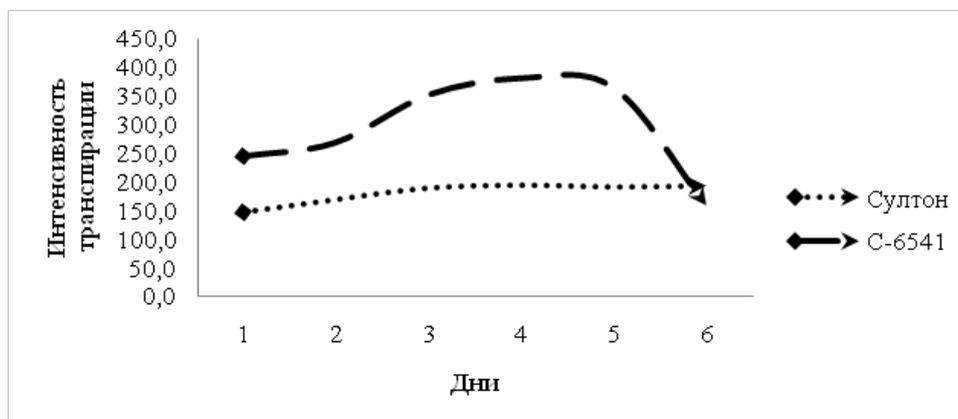


Рис. 2. Интенсивность транспирации сортов и линий хлопчатника в условиях искусственного гармсиля

Выводы. Исходя из полученных результатов изученные сорта по продуктивности одного растения можно разделить на 3 группы.

1. Сорта Бухара-102, Бухара-8, Омад, Андижан-37, С-2510 В, Келажак, ЎзПИТИ-102, С-8284, Бархаёт, УзФА-703 и Л-588, накопившие урожай от 14,5 до 37,5 г. и неустойчивые к искусственному гармсилю.

2. Сорта Бухара-6, С-6541, Наманган-77, Бешкахрамон, С-6775, Навруз, С-9082, Жаркурган, С-8290, Чарос, Умид, Термез-256 и линия Л-425, накопившие в условиях искусственного гармсилья урожай от 38,2 до 42,3 г. и среднеустойчивые к искусственному гармсилю. Их рекомендуется возделывать в районах с частичным гармсилем.

3. Сорта Ибрат, Наманган-34, Султан, Купайсин, С-8286, Бешарик-96, Бустон, Истиклол-14, Пайтуг, накопившие урожай от 40,4 до 44,8 г. и относительно устойчивые к искусственному гармсилю. У этих сортов интенсивность транспирации низкая, общее же количество воды в листьях высокое, что указывает на их устойчивость к гармсилю. Рекомендуется возделывать эти сорта в районах с гармсилем, а также использовать их в качестве исходного материала при выведении сортов, устойчивых к гармсилю.

Литература

1. *Мустакимов Г. Д.* Усимликлар физиологияси ва микробиология асослари. Т. : Укитувчи.
2. *Назаров Р. С.* Газета «Кишлок хаёти», 01.07.2008, № 80 (7385). С. 3.
3. *Рахмонкулов С. Р.* Физиолого-биохимические основы гетерозиса хлопчатника // Вестник Аграрной науки Узбекистана. № 4 (14). 2003. С. 50–59.
4. *Самиев Х. С.* Водный режим и продуктивность хлопчатника. Т. : Фан, 1979.

УДК 332.362:574

Н. Н. Рыняк,

старший преподаватель кафедры землеустройства

(Белорусская государственная сельскохозяйственная академия)

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПО УСЛОВИЯМ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Особенности земли как основного материального условия жизни и деятельности людей требуют обязательной ее охраны, защиты от эрозии, деградации, загрязнения, заражения, нерационального расходования для нужд промышленности, транспорта и несельскохозяйственных целей, а также других неблагоприятных факторов. Необходимо обеспечивать оптимальное взаимодействие с окружающей природной средой при предоставлении земель и в процессе их эксплуатации [2]. С этой целью при землеустройстве сельскохозяйственных предприятий производят агроэкологическую оценку территории, эколого-ландшафтное микрозонирование, внутрихо-

зяйственную оценку земли, на базе которых устанавливают или совершенствуют внутривладельческую специализацию, сочетание отраслей, намечают мероприятия по трансформации и улучшению земель, планируют комплекс противоэрозионных мероприятий [2. С. 311]. Характер и виды хозяйственного использования земель, их территориальное размещение определяются, с одной стороны, в основном природными условиями, с другой, – сами активно влияют на окружающую среду, изменяя ее и формируя ландшафты застроенных территорий, агроландшафты и др. [4. С. 91]. Направления совершенствования аграрного землепользования конкретных регионов связаны с их особенностями. Анализ структуры и распределения сельскохозяйственных земель региона позволяет выявить современные тенденции в использовании земель [1. С. 37].

Целью исследований является оценка экологического состояния территории Могилевской области. **Основная задача** – выявление неблагоприятных районов. В качестве источника материалов использованы данные Национального доклада о состоянии, использовании и охране земельных ресурсов Республики Беларусь.

Согласно принятым методикам результаты общей оценки экологического состояния территории по условиям землепользования анализируют с помощью показателей, получаемых на основе данных государственного земельного кадастра. С одной стороны, эти показатели характеризуют уровень антропогенной преобразованности территории, с другой, – способность этой территории противостоять антропогенному воздействию.

Показатель *антропогенной преобразованности территории* – это соотношение площадей групп видов земель, отличающихся характером, уровнем и интенсивностью антропогенного воздействия на них. Выделяется до семи таких групп.

1. Антропогенно преобразованные территории: участки под застройкой, автомобильными дорогами, улицами, насыпями железных дорог, магистральными каналами, кладбищами и др. Земля используется как базис для постоянных элементов инфраструктуры, возврат в естественное состояние практически невозможен.

2. Территории с высокой степенью антропогенной преобразованности: земли под дорогами без покрытия, с лесными просеками, мелиоративными каналами, водохранилищами, нарушенные и иные земли. Земля используется как базис для относительно постоянных или временных элементов инфраструктуры или временно находится в стадии коренного преобразования; возврат в естественное состояние затруднен и затрагивает сложившуюся систему землепользования.

3. Интенсивно используемые территории: пахотные земли, улучшенные луговые земли, земли под постоянными культурами. Переход в естественное состояние возможен, как правило, при коренном изменении экономических и социальных условий.

4. Относительно малоиспользуемые территории: естественные луговые земли, часть неиспользуемых земель, зеленые насаждения общего пользования. Земли с нерегулярным и незначительным хозяйственным использованием легко переходят в естественное состояние (зарастают кустарником, заболачиваются), переход к более интенсивному использованию чаще всего невозможен или нежелателен по экологическим и экономическим соображениям.

5. Легкоуязвимые природные территории: кустарники, часть неиспользуемых земель, в частности овраги и пески, лишенные растительности. Земли, находящиеся в состоянии, близком к естественному, которые могут подвергаться значительному,

часто нерегулируемому, отрицательному воздействию антропогенных или природных факторов.

6. Территории с длительным периодом естественного существования: лесопокрываемые земли. Земли, на которых коренное и регулируемое изменение биоценоза (вырубка) происходит раз в несколько (5–6 и более) десятилетий.

7. Территории в естественном состоянии: болота, естественные водоемы и водотоки [4].

Площадь средостабилизирующих видов земель (земель природного каркаса), ее удельный вес в общей площади земель, их соотношение определяет характер использования земель анализируемой территории и в определенной степени характеризует ее экологическую стабильность. Для общей оценки антропогенной преобразованности территории достаточно сравнить соотношение долей интенсивно используемых земель (группы 1–3) и земель, составляющих природный каркас, – группы 4 (с некоторыми оговорками) и группы 5–7 в общей площади земель административно-территориальных или территориальных единиц, функциональных зон и других ограниченных территорий.

Способность территории противостоять антропогенному воздействию оценивается по показателям *экологической стабильности* и *естественной защищенности*. Для оценки устойчивости отдельных видов земель используется одна из известных шкал: коэффициент экологической стабильности для пахотных земель – 0,14; лесополос – 0,38; садов, кустарников – 0,43; огородов – 0,50; луговых земель – 0,65; прудов и болот естественного происхождения – 0,79; лесов естественного происхождения – 1,0.

При значении интегрального показателя 0,33 и менее территория считается экологически нестабильной; от 0,34 до 0,50 – неустойчиво стабильной; от 0,51 до 0,66 – стабильной и более 0,67 – устойчиво стабильной. Интегральный показатель может уменьшаться на величину до 30 % в местах, где рельеф морфологически нестабилен, особенно в районах активного оврагообразования [3. С. 496]. Коэффициент естественной защищенности характеризует, с одной стороны, разнообразие природно-антропогенного ландшафта (чем разнообразнее ландшафт, тем он более устойчив), с другой, – взаимное влияние различных видов земель друг на друга (чем ближе состояние земель к естественному, тем благоприятнее его воздействие на окружающую территорию). Числовые значения коэффициента естественной защищенности: для застроенных и нарушенных земель – 0,1; для пахотных земель – 0,3; улучшенных луговых земель, садов – 0,6; естественных луговых и прочих земель – 0,8; для остальных видов земель – 1,0 [4. С. 93]. Показатели антропогенной преобразованности территории районов в границах отдельных областей отличаются друг от друга в 2,5–3,0 раза. В Могилевской области доля земель природного каркаса в общей площади земель в Кличевском районе – 70,5 %, а в Шкловском – только 29,7 %. По этому показателю ситуация в 2-х районах из 21-го по области оценивается как неблагоприятная, в 14-ти – как благоприятная и в 5-ти районах – как средняя (таблица).

Экологическая стабильность территории благоприятна в 14-ти районах, неблагоприятна – в 5-ти, оценивается как средняя в 2-х районах. Естественная защищенность благоприятна в 12-ти районах, неблагоприятна – в 5-ти, оценивается как средняя в 2-х районах. Общая оценка: в 14-ти районах Могилевской области – благоприятное экологическое состояние территории, в 5-ти – неблагоприятное, в 2-х районах – на уровне среднего.

Высокая степень естественной защищенности совсем не предполагает такой же уровень экологической стабильности территории. При равной доле земель экологического каркаса территории могут значительно различаться по показателю стабильности. Поэтому при анализе и оценке экологического состояния территории необходимо использовать все приведенные выше показатели, причем общий уровень экологического состояния территории определяет, как правило, худший из них. Оценка экологической ситуации и выявление неблагоприятных районов с последующей ее дифференциацией по территории каждого района позволит планировать соответствующие мероприятия по оптимизации землепользования при разработке региональных схем использования и охраны земельных ресурсов, а также схем землеустройства административных районов.

Таблица

*Показатели оценки экологического состояния территории
Могилевской области по условиям землепользования*

Наименование административных районов	Состояние территории	Доля земель природного каркаса в общей площади земель, %	Коэффициент естественной защиты	Коэффициент экологической стабильности
Бельничский	благоприятн.	61,0	0,71	0,63
Бобруйский	благоприятн.	50,0	0,67	0,62
Быховский	благоприятн.	61,6	0,72	0,66
Глусский	благоприятн.	66,5	0,77	0,73
Горецкий	неблагопр.	34,1	0,55	0,45
Дрибинский	неблагопр.	40,4	0,58	0,49
Кировский	благоприятн.	53,7	0,67	0,60
Климовичский	благоприятн.	55,7	0,69	0,62
Кличевский	благоприятн.	70,5	0,79	0,75
Костюковичский	благоприятн.	59,1	0,71	0,65
Краснопольский	благоприятн.	65,5	0,73	0,68
Кричевский	неблагопр.	43,7	0,58	0,49
Круглянский	среднее	43,2	0,61	0,54
Могилевский	среднее	42,8	0,60	0,52
Мстиславский	неблагопр.	37,7	0,55	0,44
Осиповичский	благоприятн.	69,6	0,79	0,75
Славгородский	благоприятн.	56,4	0,68	0,63
Хотимский	благоприятн.	49,4	0,65	0,57
Чаусский	благоприятн.	50,6	0,64	0,56
Чериковский	благоприятн.	52,1	0,62	0,58
Шкловский	неблагопр.	29,7	0,51	0,41
Могилевская область	неблагопр.	53,4	0,55	0,49

Примечание: в таблице использованы данные Национального доклада о состоянии, использовании и охране земельных ресурсов Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2011 г.).

Литература

1. *Быль В. И.* Территориальное планирование в Республике Беларусь / под. ред. Г. В. Дудко. Минск : ФУАинформ, 2007. 312 с.
2. *Волков С. Н.* Землеустройство. Т. 1. Теоретические основы землеустройства. М. : КолоС, 2001. 496 с.
3. *Волков С. Н.* Землеустройство. Т. 2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. М. : КолоС, 2001. 648 с.
4. Национальный доклад о состоянии, использовании и охране земельных ресурсов Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2011 года) // Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь; под ред. Г. И. Кузнецова. Минск : РУП «БелНИЦзем», 2011. 184 с.

УДК 636. 3.082.451

К. С. Сабденов,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Б. Т. Кулатаев,

кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. профессор,

Н. А. Заманбеков,

доктор ветеринарных наук, профессор,

К. А. Искаков,

магистр сельскохозяйственных наук, докторант,

Г. Б. Косалиева,

магистр технических наук, ассистент

(Казахский национальный аграрный университет)

ВЛИЯНИЕ ЛЦС НА ДИНАМИКУ ЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ СЫВОРОТКИ КРОВИ СУЯГНЫХ ОВЦЕМАТОК КАЗАХСКОЙ ТОНКОРУННОЙ ПОРОДЫ

В белковом и азотистом обмене веществ аминокислоты занимают центральное положение. Это обусловлено тем, что они служат источником образования необходимых для жизнедеятельности организма веществ, в первую очередь биоактивных соединений [1, 2, 3]. Установлено, что для оптимального роста и размножения животных требуется одновременное поступление в организм многих аминокислот, прежде всего незаменимых. Кроме синтеза белка, аминокислоты принимают активное участие в биосинтезе нуклеиновых кислот и нуклеотидов, аминов, биоактивных небелковых соединений и веществ высокой фармакологической активности [5, 6].

Аминокислотный состав в организме животных находится в прямой зависимости от возраста, физиологического состояния, различных фаз полового цикла, кормления и содержания, условий внешней среды [4]. Таким образом, следует считать, что аминокислоты объективно отражают состояние всего организма, в том числе системы органов размножения.

В последнее время увеличивается число функциональных расстройств репродуктивной функции, у животных часто наблюдается иммудефицитное состояние

на фоне нарушения обмена веществ, в том числе аминокислот. Отсюда физиологические процессы половой системы подвергаются различным патологическим изменениям, которые в свою очередь оказывают негативные влияния на оплодотворяемость, течение беременности, рост и развитие плода в перинатальном и постнатальном периодах [7]. Поэтому изыскание путей снижения бесплодия животных, получение жизнеспособного и полноценного приплода остается актуальной проблемой ветеринарной науки и передовой практики.

В настоящее время учёными уделяется большое внимание направленной регуляции репродуктивной функции животных, которая имеет большое теоретическое и практическое значение и представляет собой одну из важнейших проблем. С целью активации обменных процессов используют целый ряд эффективно действующих биопрепаратов. Среди них многие биопрепараты используются для стимуляции и коррекции воспроизводительной функции и иммунного статуса животных. Перспективным в этом направлении является применение лютеотропной цитотоксической сыворотки (ЛЦС), позволяющей направленно влиять на жизнедеятельность органов и тканей с целью коррекции их функции до физиологической нормы. Сыворотка повышает резистентность организма, а также стимулирует иммунный ответ на отрицательные внешние факторы.

Цель исследования. Определение влияния ЛЦС на динамику заменимых аминокислот сыворотки крови суягных овцематок казахской тонкорунной породы.

Материалы и методы исследования. Для решения поставленной задачи нами проведен научно-производственный эксперимент на овцематок казахской тонкорунной породы овец, разводимых в п/х «Р-Курты» Алматинской области, по изучению динамики аминокислотного состава сыворотки крови суягных овцематок под влиянием стимулирующей дозы ЛЦС.

Концентрации свободных аминокислот в плазме крови исследовали на автоматическом анализаторе аминокислот АААТ 339М производства Чехии. В ходе постановки опыта нами были сформированы опытная и контрольная группы суягных овцематок. В каждой группе насчитывались по 10 голов. Предварительно были установлены оптимальные сроки введения ЛЦС после осеменения. Одним из критических периодов в развитии зародыша считают время его внедрения из яйцевода в полость матки. Обычно этот процесс происходит на 5–7-е дни после осеменения. Таким образом, ЛЦС наиболее целесообразно применять перед имплантацией эмбриона, когда морула непосредственно из яйцевода выходит в матку, т. е. на 5–7-й день. Повторная доза ЛЦС была введена по завершению эмбрионального периода развития внутриутробного плода, т. е. через 2,0–2,5 месяца после оплодотворения. Кровь для исследования брали 5 раз: до введения препарата (фоновые показатели) и через 1, 2, 3, 4, 5 месяцев после введения. Контрольной группе сыворотка не вводилась. В сыворотке крови определяли показатели заменимых и незаменимых аминокислот.

Результаты исследований представлены в табл. 1, 2, из которых видно, что под влиянием препарата аминокислотная сыворотка крови подвергается существенным изменениям. До введения ЛЦС количественные показатели заменимых и незаменимых аминокислот приблизительно были равными. Изменения показателей происходят после введения сыворотки. До завершения эмбрионального периода развития плода концентрация всех заменимых аминокислот непрерывно возрастает. Максимальные значения показателей отмечены на 3-м месяце беременности. Увеличение

концентрации наблюдается в опытной и контрольной группах животных, но наиболее выраженные изменения показателей наблюдаются в опытной группе овцематок.

Низкие содержания аминокислот во второй половине беременности связаны с интенсивностью ассимиляторных процессов, использованием их на синтез тканей интенсивно растущих плодов, а также на рост матки, плодных оболочек и молочной железы. В обмене веществ глютаминовая и аспарагиновая кислоты занимают ключевую позицию. Из них путем переаминирования из других превращений образуется большинство аминокислот. Накопление указанных кислот в крови животных в первой половине беременности является фактором, указывающим на высокий уровень обмена аминокислот и синтеза белков в их организме.

Так, концентрация аспарагиновой кислоты через месяц после введения стимулирующей дозы препарата по сравнению с исходным данным повышается на 32,1 %, через 2 месяца – на 57,1 %, через 3 месяца – на 66,1 %, через 4 месяца уровень несколько снижается (62,5), а к концу беременности вновь возрастает до 82,0 % ($P < 0,05$, $P < 0,01$). Данные по контрольной группе выглядят так: 17,8; 41,1; 35,7; 23,2 и 32,21 %, т. е. показатели существенно уступают данным опытной группы животных. Уровень глютаминовой кислоты после введения ЛЦС также имел тенденцию к повышению. Через месяц после введения повышается на 21,7 %, в последующие месяцы соответственно на 31,7; 41,6; 41,7 и 60 % ($P < 0,05$). В контрольной группе степень повышения глютаминовой кислоты по сравнению с опытной группой был значительно низким, увеличение составило 13,1; 26,2; 21,1; 14,8; 18,0 % соответственно ($P < 0,01$). Аналогичные изменения отмечены и в отношении остальных заменимых аминокислот. Так, если максимальные значения серина и пролина отмечаются на 3-м месяце беременности, а концентрации пролина, цистина, глицина, аланина и тирозина на 2-м месяце беременности. Такие же изменения наблюдаются и в контрольной группе, но они были менее значительными по сравнению с опытной группой животных. Следует отметить, что к концу беременности уровень всех аминокислот повышается, что связано с подготовкой матери к лактационному периоду. По сумме концентрация заменимых аминокислот достигает максимального значения в опытной группе на 2, 3, 5-месяцах суягности, а наименьшее – на 4-месяце. Подобная динамика прослеживается и в контрольной группе, но показатели по сравнению с контрольной группой были значительно низкими.

Так, через месяц после оплодотворения сумма заменимых аминокислот в контрольной группе по сравнению с фоновым показателем возрастает до 5,6 %, через 2 месяца до 13,2 %, а в дальнейшем уровень имел тенденцию к снижению. А в опытной группе животных сумма аминокислот во все сроки беременности превосходила таковые значения контрольной группы. Через 1 месяц после введения препарата уровень суммы заменяемых аминокислот увеличивается до 22,8 %, через 2 и 3 месяца до 36,2 %, на 4-ом месяце суягности уровень аминокислот несколько снижается, но по сравнению с фоновым показателем и контрольной группой был значительно выше. Если к концу беременности общая сумма аминокислот в опытной группе повышается до 39,1 %, то в сравниваемой группе уровень аминокислот снижается до 1,3 % ($P < 0,001$). Динамика незаменимых аминокислот представлена в табл. 2.

Полученные результаты исследований свидетельствуют, что применение ЛЦС оказывает выраженное стимулирующее действие и на динамику незаменимых аминокислот. Так, после введения препарата уровень треонина и аргинина непрерывно возрастает с постановки опыта до завершения. К концу беременности концентрация треонина по сравнению с исходным показателем увеличивается в 2,2 раза, а

аргинина на 77,4 % ($P < 0,05$). В контрольной группе степень увеличения этих аминокислот по сравнению с опытной группой была менее выраженной. Концентрация метионина, относящаяся к серосодержащей группе аминокислот, спустя месяц после введения препарата, повышается почти в два раза по сравнению с фоновым данным, а в дальнейшем этот показатель неуклонно возрастает с некоторым понижением во второй половине суягности, что связано с интенсивным использованием его в окислительно-восстановительных процессах в этот период.

Уровень лизина, входящий в группу диаминокарбоновых кислот, в контрольной группе животных после оплодотворения во все периоды исследований неуклонно снижается, вплоть до завершения эксперимента. Такая же динамика наблюдается и в опытной группе овцематок, но величина показателей значительно превосходила величину показателей контрольной группы. Количественное значение лейцина, входящего в группу моноаминокарбоновых аминокислот в опытной и контрольной группах, до второй половины суягности имело динамичный характер. Во второй половине беременности уровень лейцина имел тенденцию к снижению, а к концу беременности вновь возрастал. Тем не менее показатели в опытной группе значительно превалируют значения контрольной группы. Так, концентрация лейцина максимального значения достигает на 2-месяце беременности, где его уровень увеличивается с $0,45 \pm 0,06$ до $0,59 \pm 0,08$ Ммоль/мл, а в контрольной группе с $0,45 \pm 0,07$ до $0,51 \pm 0,03$ Ммоль/мл. ($P < 0,01$).

Таблица 1

Влияние ЛЦС на динамику заменимых аминокислот сыворотки крови суягных овцематок
 $n = 10$; моль/мл

Аминокислоты	Группы	Фоновые данные	Сроки после введения ЛЦС (в мес.)				
			1	2	3	4	5
Аспарагиновая кислота	К	0,56±0,05	0,66±0,06*	0,79±0,05***	0,76±0,06	0,69±0,07	0,74±0,08**
	О	0,56±0,04	0,74±0,07**	0,88±0,06**	0,93±0,08***	0,91±0,09*	1,02±0,09**
Глутаминовая кислота	К	0,61±0,06	0,69±0,08**	0,77±0,05**	0,74±0,09	0,70±0,06	0,72±0,05**
	О	0,60±0,07	0,73±0,09*	0,79±0,09**	0,85±0,07***	0,85±0,09	0,96±0,08
Серин	К	0,34±0,04	0,36±0,02	0,39±0,03**	0,31±0,05	0,29±0,03	0,33±0,04*
	О	0,35±0,02	0,41±0,04**	0,48±0,04**	0,49±0,03**	0,47±0,05	0,51±0,06*
Пролин	К	0,39±0,03	0,35±0,03	0,29±0,04	0,23±0,05*	0,19±0,03	0,22±0,02*
	О	0,40±0,04	0,43±0,04	0,43±0,02*	0,41±0,04	0,33±0,05**	0,35±0,05
Цистин	К	0,25±0,02	0,21±0,03	0,19±0,03	0,15±0,06*	0,11±0,02	0,14±0,03
	О	0,26±0,03	0,29±0,06**	0,26±0,04*	0,25±0,05	0,19±0,09	0,21±0,07
Глицин	К	0,47±0,05	0,49±0,08	0,55±0,09*	0,49±0,06	0,41±0,04	0,44±0,06
	О	0,49±0,07	0,56±0,03*	0,69±0,11**	0,67±0,07*	0,62±0,06	0,64±0,04
Аланин	К	0,27±0,05	0,25±0,06	0,20±0,03*	0,16±0,03	0,12±0,03	0,18±0,04*
	О	0,28±0,06	0,36±0,04**	0,33±0,04	0,29±0,06*	0,25±0,04	0,30±0,07
Тирозин	К	0,14±0,02	0,19±0,06	0,25±0,05*	0,21±0,03	0,18±0,06	0,22±0,05
	О	0,13±0,03	0,25±0,06**	0,31±0,05*	0,29±0,04	0,23±0,06	0,28±0,04
Σ	К	3,03±0,32	3,20±0,42*	3,43±0,37**	3,05±0,43*	2,69±0,34*	2,99±0,3*
	О	3,07±0,36	3,77±0,43**	4,17±0,45**	4,18±0,44**	3,85±0,53***	4,27±0,50**

Примечание: О – опытная группа, * $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$ – относительно начало опыта, К – контрольная группа.

Концентрации валина и гистидина после оплодотворения до второй половине беременности повышается с некоторым снижением во второй половине суягности. Наибольшее повышение уровня валина в контрольной группе колеблется в пределах $0,29 \pm 0,05 - 0,41 \pm 0,05$ Ммоль/мл; а гистидина – $0,41 \pm 0,02 - 0,16 \pm 0,03$ Ммоль/мл. Показатели у стимулированных животных были значительно выше. Максимальное повышение концентрации валина составило $0,49 \pm 0,07$, а гистидина – $0,23 \pm 0,05$ Ммоль/мл. Аналогичные изменения в динамике отмечаются также в отношении изолейцина и фенилаланина, но особенно к сильному изменению подвергается изолейцин. Так, к 3-месяцу беременности его уровень в опытной группе достигает отметки $0,34 \pm 0,05$ против $0,08 \pm 0,02$ Ммоль/мл. Максимальный уровень фенилаланина отмечен на 2-месяце беременности. В этот период концентрация фенилаланина в контроле повышается до 61,5 %, а в опытной группе до 141,7 % ($P < 0,01$).

Выводы. По сумме аминокислоты достигают максимального значения по завершению эмбрионального развития плода, минимального значения – во второй половине беременности, а к концу суягности сумма аминокислот вновь повышается. Следует полагать, что применение ЛЦС оказывает выраженное корригирующее и стимулирующее влияние на динамику аминокислотного состава сыворотки крови овцематок в различные периоды суягности, что в свою очередь позволяет благоприятному течению беременности и развитию внутриутробного плода.

Таблица 2

Влияние ЛЦС на динамику заменимых аминокислот сыворотки крови суягных овцематок $n = 10$; Моль/мл

Аминокислоты	Группы	Фоновые данные	Сроки после введения ЛЦС (в мес.)				
			1	2	3	4	5
Треонин	К	$0,31 \pm 0,03$	$0,35 \pm 0,05^*$	$0,39 \pm 0,07$	$0,43 \pm 0,08^{**}$	$0,45 \pm 0,07$	$0,49 \pm 0,08^*$
	О	$0,30 \pm 0,03$	$0,39 \pm 0,06^*$	$0,46 \pm 0,09^{**}$	$0,55 \pm 0,06^{***}$	$0,59 \pm 0,09^{**}$	$0,66 \pm 0,05^*$
Валин	К	$0,29 \pm 0,05$	$0,36 \pm 0,06^{**}$	$0,41 \pm 0,05^{**}$	$0,37 \pm 0,05^*$	$0,31 \pm 0,06^*$	$0,35 \pm 0,06$
	О	$0,29 \pm 0,04$	$0,41 \pm 0,03^*$	$0,48 \pm 0,06^{**}$	$0,45 \pm 0,07$	$0,42 \pm 0,05$	$0,49 \pm 0,07^{**}$
Метионин	К	$0,05 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,02^*$	$0,16 \pm 0,03^{***}$	$0,12 \pm 0,04^*$	$0,08 \pm 0,03^*$	$0,10 \pm 0,02^*$
	О	$0,06 \pm 0,01$	$0,12 \pm 0,03^{**}$	$0,23 \pm 0,04^{***}$	$0,20 \pm 0,05$	$0,16 \pm 0,04$	$0,18 \pm 0,03^*$
Лейцин	К	$0,45 \pm 0,07$	$0,47 \pm 0,06$	$0,51 \pm 0,03^*$	$0,46 \pm 0,09$	$0,40 \pm 0,03$	$0,42 \pm 0,06$
	О	$0,45 \pm 0,06$	$0,51 \pm 0,07$	$0,59 \pm 0,08^{**}$	$0,55 \pm 0,07$	$0,51 \pm 0,06$	$0,57 \pm 0,07^*$
Изолейцин	К	$0,08 \pm 0,01$	$0,13 \pm 0,02^*$	$0,19 \pm 0,03$	$0,21 \pm 0,04^{**}$	$0,18 \pm 0,08$	$0,21 \pm 0,09^*$
	О	$0,08 \pm 0,02$	$0,17 \pm 0,02^{**}$	$0,26 \pm 0,04^{***}$	$0,34 \pm 0,05^{***}$	$0,30 \pm 0,06$	$0,34 \pm 0,10^*$
Фенилаланин	К	$0,13 \pm 0,02$	$0,16 \pm 0,04$	$0,21 \pm 0,05^{**}$	$0,19 \pm 0,07$	$0,15 \pm 0,05$	$0,17 \pm 0,04$
	О	$0,12 \pm 0,03$	$0,20 \pm 0,06^*$	$0,29 \pm 0,07^{**}$	$0,25 \pm 0,09$	$0,21 \pm 0,06^*$	$0,19 \pm 0,05^*$
Гистидин	К	$0,14 \pm 0,02$	$0,19 \pm 0,04^*$	$0,16 \pm 0,03$	$0,12 \pm 0,05$	$0,09 \pm 0,03$	$0,11 \pm 0,03^*$
	О	$0,14 \pm 0,03$	$0,23 \pm 0,05^{**}$	$0,20 \pm 0,04$	$0,18 \pm 0,06$	$0,15 \pm 0,05^*$	$0,13 \pm 0,05^*$
Лизин	К	$0,039 \pm 0,07$	$0,33 \pm 0,04^*$	$0,30 \pm 0,03$	$0,24 \pm 0,08^*$	$0,19 \pm 0,06$	$0,19 \pm 0,05$
	О	$0,39 \pm 0,08$	$0,46 \pm 0,06^{**}$	$0,43 \pm 0,05$	$0,39 \pm 0,07^*$	$0,28 \pm 0,07^*$	$0,25 \pm 0,07^*$
Аргинин	К	$0,30 \pm 0,09$	$0,35 \pm 0,06^*$	$0,39 \pm 0,05^{**}$	$0,41 \pm 0,04^*$	$0,44 \pm 0,05^{**}$	$0,47 \pm 0,06^*$
	О	$0,31 \pm 0,07$	$0,39 \pm 0,08^*$	$0,44 \pm 0,06^{**}$	$0,47 \pm 0,06^{**}$	$0,51 \pm 0,08^{**}$	$0,55 \pm 0,07^*$
Σ	К	$2,14 \pm 0,37$	$2,43 \pm 0,39^*$	$2,72 \pm 0,37^{**}$	$2,55 \pm 0,54$	$2,29 \pm 0,43^*$	$2,51 \pm 0,49^{**}$
	О	$2,14 \pm 0,37$	$2,88 \pm 0,46^{**}$	$3,38 \pm 0,49^{**}$	$3,38 \pm 0,58^{***}$	$3,31 \pm 0,56^*$	$3,36 \pm 0,56^{**}$

Примечание: О – опытная группа, * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ – относительно начало опыта, К – контрольная группа.

Литература

1. Глушко С. Н. Уровень свободных аминокислот в сыворотки крови овец : мат. конф. Боровск, 1968. 80 с.
2. Казановский С. Н. Аминокислотный состав в связи с возрастом и энергией роста / С. Н. Казановский, Л. Н. Чижова // Сб. труд. ВНИМОК, 1974. Т. 46. № 12. С. 50–54.
3. Миронов К. Д. Динамика свободных аминокислот плазмы крови овец / К. Д. Миронов, Г. М. Жилиякова. Иркутск, 1975. С. 33–37.
4. Утянов А. М. Влияние ОЦС на аминокислотный состав сыворотки крови коров : мат. конф. Алма-Аты, 1995. С. 100–104.
5. Майстер А. Биохимия аминокислот. М. : ИЛ. 1961. С. 530.
6. Локтинов В. С. Аминокислотно-нуклеиновый состав крови овец в связи с их воспроизводительной функцией : автореф. дис. ...канд. биол. наук. Боровск, 1972. С. 29.
7. Джаилиди Г. А. Динамика основных показателей минерального обмена у овец в возрастном аспекте : дис. ...канд. биол. наук. Ставрополь, 1997. С. 144.

УДК 636.32/38.082

К. С. Сабденов,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Б. Т. Кулатаев,

кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. профессор,

К. А. Искаков,

магистр сельскохозяйственных наук, докторант,

Г. Б. Косалиева,

магистр технических наук, ассистент

(Казахский национальный аграрный университет)

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ТОНКОРУННОГО ОВЦЕВОДСТВА

Важной задачей в области овцеводства на ближайшую перспективу и на последующий период, освещенных в программе действий Правительства на трехлетний период, утвержденной Главой государства Н. Назарбаевым, отмечается необходимость «продолжения и углубления работы по поддержке развития племенного дела, породной и отраслевой, региональной специализации, переводу на крупно- и среднетоварные формы хозяйствования». Дальнейшее развитие овцеводства, увеличение объемов и качества продукции (баранина, ягнятина, шерсть, овчина) должно опираться на интенсивные и рациональные технологии ведения отрасли в условиях фермерских хозяйств и использование генетического потенциала отечественных и зарубежных пород овец на основе создания оптимальных условий выращивания [1, 2].

Цель исследований – исследовать повышение технологий производства продукции тонкорунного овцеводства.

Материалы и методы исследований. Научные исследования проводились на овцах казахской тонкорунной породы, разводимых в Алматинской области, прежде всего в племхозе «Р-Курты» и в последующих хозяйствующих субъектах, занимающихся разведением овец данной породы. Для изучения продуктивных и биологических особенностей овец многоплодного типа и чистопородных КТ при выполнении предусмотренных методикой целей были выполнены согласно схеме исследования 23 специальных научно-производственных опыта. Исследованием было охвачено 14300 голов овец разного пола и возраста. Лабораторные исследования проведены по препаратам, образцам и пробам, взятых у подопытных животных.

Результаты исследований. Создание многоплодных овец КТ, учитывая качество исходного стада овец племхоза «Р-Курты», фенотипические особенности баранов и местные климатические и кормовые условия, решение поставленной задачи осуществляли следующими методами. За первое ягнение маток с кровью австралийских мериносов были получены довольно высокие проценты выхода ягнят, которые находились в пределах 107,8–128,0 %. Установлено, что с повышением доли кровности по финской породе повышается показатель плодовитости. Известно, что плодовитость при первом ягнении является показателем потенциальной плодовитости в будущей репродуктивной способности маток.

На наш взгляд, наиболее оптимальным возрастом для сдачи ягнят на мясо является возраст 7 и 9 месяцев. Поскольку в этот период масса туш достигает товарных кондиций и составляет 21,0 и 22,2 кг, наблюдается наивысшая калорийность мякоти, которая выше, чем в другие рассматриваемые возраста. Эффективность использования овариоцитотоксических сывороток (ОЦС) для повышения воспроизводительных показателей маток (табл. 1).

Таблица 1

Динамика воспроизводительных показателей маток при использовании овариоцитотоксических сывороток

Возраст овец маток	Группы	Поголовье	Дни учета прихода овцематок в охоту и осеменение							
			на 20-й день		на 25-й день		на 30-й день		более 30-ти дней	
			голов	%	голов	%	голов	%	Голов	%
4,5 года	Подопытная	520	208	40,0	259	49,9	41	7,85	12	2,35
	Контрольная	552	215	38,9	177	32,0	121	22,0	39	7,1
18 мес.	Подопытная	672	168	25,0	248	36,9	215	31,0	41	6,1
	Контрольная	683	61	8,9	192	28,1	308	45,2	122	17,8

Анализируя полученные данные учета осеменения, можно отметить, что ОЦС в стимулирующих дозах повышает воспроизводительную способность маток. Они интенсивнее, дружнее приходят в охоту, более результативно и плодотворно осеменяются, сроки кампании искусственного осеменения сокращаются на 6–7 дней (табл. 1). Пришло в охоту и плодотворно осеменено на 20-й день после обработки 40 %, на 25-й день 49,9 %, на 30-й день 7,85 % и более за 30-ти дней – 2,35 % маток подопытной группы четвертого окота. В контрольной группе соответственно – 38,9 %; 32,0 %; 22,0 % и 7,1 % маток. Следует отметить, что к 25-му дню учета осеменения в подопытной группе было осеменено 90 % овец, что на 17,9 % больше,

чем в контрольной группе. У овцематок первого окота результаты прихода в охоту и осеменения маток были следующими: в опытной группе на 20-й день – 25,0 %, 25-й день – 36,9 %, 30-й день – 31,0 % и более 30-ти дней – 6,1 % поголовья были плодотворно осеменены. В контрольной группе соответственно 8,9 %; 28,1 %; 45,2 % и 17,8 %. Влияние ОЦС особенно заметно при сравнении этих показателей уже в первые 15 и 20 дней. Подопытная группа осемененных первоокотов превосходит контрольные группы на 16,1 %, и к 25-му дню количество осемененных маток достигло в подопытной группе 62,0 % и контрольной – 37,0 %. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в подопытных группах овец наблюдается повышенная плодовитость (на 14,1 %), которая достигла у взрослых маток 118 %, а у маток первого окота 92 %.

Внедрение интенсивной технологии позволяет достичь максимально рационального ведения хозяйства при наиболее эффективной отдаче вложенных средств. Выручка от реализации мяса и шерсти на одну матку при внедренной интенсивной технологии составила 15 030 тенге, что больше на 3840 тенге или на 25,5 % при сравнении с экстенсивной технологией ведения отрасли. Снижаются затраты на содержание одной матки на 800 тенге или на 12,2 %, прибыль на одну матку достигает 9230,0 тенге, которая больше по сравнению с экстенсивной системой на 4640 тенге или на 50,2 %. Основными критериями оценки эффективности от внедрения интенсифицирующих технологий полутонкорунного овцеводства, основанных на базе использования многоплодных овец, новых технологических приемов и решений, а также селекции казахских мясошерстных овец МШК с применением новых методик отбора, являются уровень производства и его рентабельность [3].

Выводы. Внедрять интенсифицирующие процессы искусственного осеменения: молочные разбавители семени баранов, применение ОЦС для уплотнения окотов, раннее использование ярок, рациональное использование.

Литература

1. *Сабденов К. С.* АРМ Бонитировка сельскохозяйственных животных : электр. учебн. пособие / К. С. Сабденов, Б. Т. Кулатаев. // Информационные технологии в высшем образовании. Алма-Аты, 2007. Т. 4. № 1. С. 67–70.
2. *Сабденов К. С.* Интенсификация овцеводства / К. С. Сабденов, М. А. Абдуллаев, С. К. Шауенов. Алма-Ата : Кайнар, 1991.
3. *Кулатаев Б. Т.* Продуктивные и воспроизводительные качества овец казахской тонкорунной породы : мат. Междунар. науч.-практ. конференции, 2006.

М. Т. Сагдиев,

кандидат биологических наук, доцент кафедры
сельскохозяйственной биотехнологии и фитопатологии,

Р. А. Алимова,

кандидат биологических наук, доцент кафедры
сельскохозяйственной биотехнологии и фитопатологии,

Г. Э. Джуманазаров,

ассистент кафедры
сельскохозяйственной биотехнологии и фитопатологии

(Ташкентский государственный аграрный университет)

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ САФЛОРА В БОГАРНЫХ ЗЕМЛЯХ УЗБЕКИСТАНА

В последнее время на планете отмечается изменение климата и повсеместно наблюдается повышение температуры. По количеству осадков прогнозируется тенденция к более сухому лету и более влажной зиме. При этом адаптация сельского хозяйства должна производиться за счет включения в севообороты высокодоходных теплолюбивых и засухоустойчивых культур. Одной из перспективных масличных культур для выращивания в меняющихся природных условиях является сафлор красильный (*Carthamus tinctorius*), биология которого полностью соответствует засушливым условиям степи. Эта масличная культура прекрасно вписывается в местные севообороты, благодаря чему способствует диверсификации сельскохозяйственного производства [2].

В земледелии проблема питания растений является самой актуальной. Один из путей её решения – максимальное и эффективное использование солнечной энергии сельскохозяйственными культурами, так как 90–95 % веса биомассы растений составляют органические вещества, образующиеся в процессе фотосинтеза. Увеличить урожай растений – это значит повысить фотосинтетическую продуктивность. Одним из показателей фотосинтетической деятельности посевов, отражающих размеры листового аппарата и продолжительность его работы, является фотосинтетический потенциал. Общая сухая биомасса растений характеризует собой биологический, но далеко не всегда хозяйственный урожай, последний равен биологическому только в том случае, если данный вид выращивается для получения вегетативной массы. Если же культура ведется для получения плодов и семян, то хозяйственный урожай может сильно отличаться от биологического. Для получения посевов, способных поглощать значительное количество солнечной радиации, необходимо стремиться к тому, чтобы поверхность листьев быстро росла и площадь их достигала 40–50 тыс. м²/га и выше. Поэтому изучение фотосинтетической деятельности растений всегда была важным в исследованиях ученых аграриев.

Цель нашего исследования – изучение фотосинтетической деятельности растений сафлора. Исследования проводилось 2013 г. на богарных землях Галляларальском районе Джизакской области. В **основные задачи** наших исследований входило определение площади листьев и урожая сухой биомассы, а также расчет фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза растений сафлора. В исследованиях площадь листовой поверхности, фотосинтетический по-

тенциал листовой поверхности и чистую продуктивность фотосинтеза рассчитывали по общепринятой методике [1].

В результате исследований определено, что площадь листьев сформировалась на уровне – 10,60–19,54 тыс. м²/га, урожайность сухой биомассы составила – 2241–4117 кг/га., а фотосинтетический потенциал был на уровне – 275,6–547,1 тыс. 2 сут./га. Наибольшие значения этих показателей сформировались на сроке посева 25 марта с внесением минеральных удобрений соответственно – 13,55–19,54; 2786–4117; 379,4–547,1. Значения чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) были выше в ранних сроках посева по сравнению с поздними сроками посева. Из изученных норм высева наибольшие значения чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) сформировала норма высева 0,15 млн всхожих семян на 1 га – 2,74 г/м²сут., однако по другим показателям фотосинтетической деятельности лучшей оказалась норма высева 0,20 млн всхожих семян на 1 га. На этом варианте образовалась наибольшая площадь листьев – 19,54 м²/га, высокое значение фотосинтетического потенциала – 547,1 тыс. м²сут./га и урожай сухой биомассы – 4117 кг/га. Показатели чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) снижались по мере увеличения нормы высева с 2,74 до 1,75 г/м²сут. (таблица).

Внесение минерального удобрения положительно повлияло на образование площади листьев, оно было выше на – 0,2–1,23 тыс. м²/га по сравнению с вариантами неудобренного фона, также фотосинтетический потенциал и урожай сухой биомассы были выше соответственно на – 3,6–84,7; 27–545. Более близкие значения между вариантами удобренного и неудобренного фона были по чистой продуктивности фотосинтеза. Таким образом, в год исследований на фоне с внесением и без внесения минерального удобрения срок посева 25 марта и норма высева 0,20 млн всхожих семян на 1 га сформировал наибольшие значения фотосинтетических показателей. Внесение минерального удобрения оказало существенное влияние на образование площади листьев, а также на фотосинтетический потенциал и урожай сухой биомассы, меньшее влияние оказало на значение чистой продуктивности фотосинтеза.

Литература

1. Михайлова Л. А. Особенности питания и удобрение основных сельскохозяйственных культур на почвах Предуралья : учеб. пособие / Л. А. Михайлова, Т. А. Кротких. Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2014. 224 с.
2. Мусаев Д. Продовольственная безопасность в Узбекистане / Д. Мусаев, Е. Яхшиликов, К. Юсупов. Ташкент, 2010. 76 с.

О. В. Сенкевич,
аспирант,

О. А. Ульянова
доктор биологических наук, доцент

(Красноярский государственный аграрный университет)

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗ ВЕРМИКОМПОСТА НА АЗОТНЫЙ РЕЖИМ АГРОСЕРОЙ ПОЧВЫ

Азоту принадлежит очень важная роль в биохимии живых организмов и почв. Только почвы из-за уникальности своих свойств могут накапливать азот в составе гумуса и поэтому являются единственным природным резервуаром и источником доступных форм этого элемента. Физиологическая равноценность нитратной и аммонийной форм азота была доказана исследованиями Д. Н. Прянишникова и подтверждена его учениками. На преимущественное питание растений аммиаком указывали А. А. Шмук, А. Н. Лебедев, К. К. Гедройц. Однако в почвенных условиях Сибири, как показали исследования А. Е. Кочергина, Г. П. Гамзикова, Л. В. Помазкиной, П. П. Крупкина, Т. П. Членовой и других, нитраты имеют преимущество перед аммиаком [1].

Цель данного исследования – проанализировать в динамике изменение содержания минеральных форм азота в агросерой почве под действием внесенных вермикомпостов. Исследования проводили в 2013–2014 гг. в вегетационно-полевом опыте на стационаре КрасГАУ в сосудах без дна (диаметр сосуда – 50 см). **Объектами исследований** являлись агросерая почва, разные виды вермикомпоста, полученные методом переработки птичьего помета и отходов деревообрабатывающей промышленности (коры, гидролизного лигнина, опилок) калифорнийским червем *Eisenia fetida*, рапс сорта Надежный 92, пшеница сорта Новосибирская 15 (тестовые культуры).

Разные виды вермикомпоста (ВК) вносили в агросерую почву в двух дозах – 3 и 6 т/га согласно схеме: почва (без удобрений) – контроль; почва + вермикомпост на основе коры и птичьего помета (ВКк); почва + вермикомпост на основе гидролизного лигнина и птичьего помета (ВКгл); почва + вермикомпост на основе опилок и птичьего помета (ВКо). Повторность опыта пятикратная. Размещение вариантов опыта последовательное. Влажность почвы поддерживалась атмосферными осадками.

В почвенных образцах, отобранных весной, в середине лета и осенью определяли агрохимические показатели, в том числе нитратный азот дисульфифеноловым методом, аммонийный азот с реактивом Несслера. Внесение вермикомпоста не просто повышает содержание питательных элементов в почве, неся их в своем составе, а повышает биологическую активность почвы, влияет на процессы трансформации различных форм азота, стимулирует процессы минерализации и азотфиксации [2].

Очень важен процесс нитрификации – окисления аммиачных солей до нитратов. Процесс протекает в две стадии под влиянием двух групп бактерий: нитрозных и нитратных [3]. Нитраты – важнейший источник азота для растений. Нитраты очень подвижны, легко вымываются из почвы, а также могут восстанавливаться в результате денитрификации до молекулярного азота. Содержание их в почве подвержено большим колебаниям, чем объясняются средние и высокие значения коэффициента вариации в полученных результатах (табл. 1).

Статистические параметры содержания минеральных форм азота
в агросерой почве (осень 2013 г.)

Вариант опыта	N-NH ₄ , мг/кг		V, %	N-NO ₃ , мг/кг		V, %	
	M	± m		M	± m		
Контроль (б/у)	16,42	1,21	17	1,70	0,20	19	
ВКк	3 т/га	26,16	1,40	12	2,13	0,71	53
	6 т/га	30,96	3,30	24	1,82	0,13	12
ВКгл	3 т/га	21,67	1,90	19	2,03	0,21	21
	6 т/га	28,04	1,90	15	1,82	0,30	30
ВКо	3 т/га	23,46	1,71	17	2,01	0,30	21
	6 т/га	28,81	3,12	24	1,82	0,31	26

Примечание здесь и далее: M – среднее значение, m – стандартная ошибка, V – коэффициент вариации

К тому же в течение вегетационного сезона нитратный азот активно потребляется растениями. Содержание нитратного азота в осенних образцах 2013 года агросерой почвы контрольного варианта очень низкое и составляет 1,7 мг/кг. Внесение вермикомпостов в дозе 3 т/га способствовало увеличению содержания нитратной формы азота на 18–25 % в зависимости от варианта опыта, а в дозе 6 т/га лишь на 7 %, что может быть связано с активным выносом элемента с высоким урожаем рапса этих вариантов. Наблюдения показывают, что запасы нитратов осенью в почве находятся в обратной зависимости от урожайности растений. Гетеротрофные микроорганизмы усваивают углерод готовых органических соединений. Они разлагают органические соединения до аммиака, происходит процесс аммонификации. Образующийся аммиак адсорбируется на гумусовых структурах почвы, нейтрализует почвенные кислоты, превращается в белки бактерий и грибов, окисляется автотрофами в нитриты и нитраты, а некоторое его количество остается в свободном состоянии и выделяется в атмосферу [4].

Результаты первого года исследований показывают существенное увеличение содержания аммонийного азота в удобренных вариантах по сравнению с контролем (табл. 1). При одинарной дозе удобрения содержание аммонийного азота возросло на 32–59 %. Наиболее эффективным в этой дозе оказался вермикомпост на основе коры и птичьего помета, как и при увеличении содержания нитратов. При внесении двойных доз содержание элемента возросло на 71–88 %. Наибольшее накопление аммонийного азота (31 мг/кг) произошло в варианте с ВКк. Преобладание аммонийной формы в составе минерального азота почвы подтверждает, что в серых почвах доминирует аммонификационный процесс над нитрификационным. Это предопределено как генезисом этой почвы, так и экологическими условиями её функционирования [5].

Во второй год опыта в весенних образцах почвы, взятых перед посевом пшеницы, обнаружено повышение содержания аммонийного азота во всех вариантах, включая контрольный. Весной, как правило, наблюдается высокое содержание обменного аммония, в течение лета оно уменьшается. Обратная ситуация с нитратным азотом – к весне его содержание падает, зато прослеживается разница между контрольным и удобренными вариантами опыта: при одинарных дозах вермикомпоста содержание нитратного азота увеличилось на 20–46 % в зависимости от варианта

опыта, при двойных дозах на 31–76 %. В обеих дозах самым эффективным оказался вермикомпост на основе гидролизного лигнина и птичьего помета (табл. 2). Причина низкого содержания нитратного азота весной прежде всего связана с недостаточной увлажненностью почвы в этот период, вследствие чего процессы нитрификации несколько подавлены. Кроме того, то небольшое количество нитратов, которое продуцировалось в почве, в значительной мере поглощалось микроорганизмами.

Таблица 2

Статистические параметры содержания минеральных форм азота в агросерой почве (весна 2014 г.)

Вариант опыта	N-NH ₄ , мг/кг		V, %	N-NO ₃ , мг/кг		V, %	
	M	± m		M	± m		
Контроль (б/у)	51,61	5,05	14	1,08	0,15	31	
ВКк	3 т/га	58,98	8,54	20	1,49	0,21	31
	6 т/га	42,68	3,88	13	1,73	0,24	31
ВКгл	3 т/га	46,56	3,88	12	1,58	0,22	32
	6 т/га	48,50	1,94	6	1,90	0,41	48
ВКо	3 т/га	48,50	5,82	17	1,30	0,21	36
	6 т/га	46,56	3,88	12	1,42	0,28	45

Таблица 3

Статистические параметры содержания минеральных форм азота в агросерой почве (лето 2014 г.)

Вариант опыта	N-NH ₄ , мг/кг		V, %	N-NO ₃ , мг/кг		V, %	
	M	± m		M	± m		
Контроль (б/у)	21,73	0	0	1,51	0	0	
ВКк	3 т/га	20,18	3,11	22	1,63	0,12	13
	6 т/га	21,21	0,52	4	1,13	0	0
ВКгл	3 т/га	20,44	0,68	6	1,23	0,14	20
	6 т/га	23,28	0	0	2,07	0,66	55
ВКо	3 т/га	23,54	1,13	8	1,70	0,22	22
	6 т/га	23,54	1,13	8	2,07	0,11	9

Интенсивное потребление азота растениями в период вегетации также приводит к снижению его запасов. К середине лета содержание аммонийного азота снизилось примерно в два раза по сравнению с весной, усилился нитрификационный процесс. По сравнению с контрольным вариантом содержание нитратов увеличилось в варианте с ВКк в дозе 3 т/га на 8 %, в варианте с ВКо на 13 %, при двойных же дозах удобрений содержание нитратного азота увеличилось на 37 % в вариантах с ВКгл и ВКо (табл. 3).

Таким образом, в ходе исследования было проанализировано изменение содержания минеральных форм азота в агросерой почве под действием внесенных вермикомпостов в течение года. Обнаружено положительное влияние вермикомпостов на накопление минеральных форм азота. Уровень содержания нитратного азота в верхнем плодородном слое весной перед посевом сельскохозяйственных культур или поздно осенью, перед уходом в зиму, является диагностическим показателем

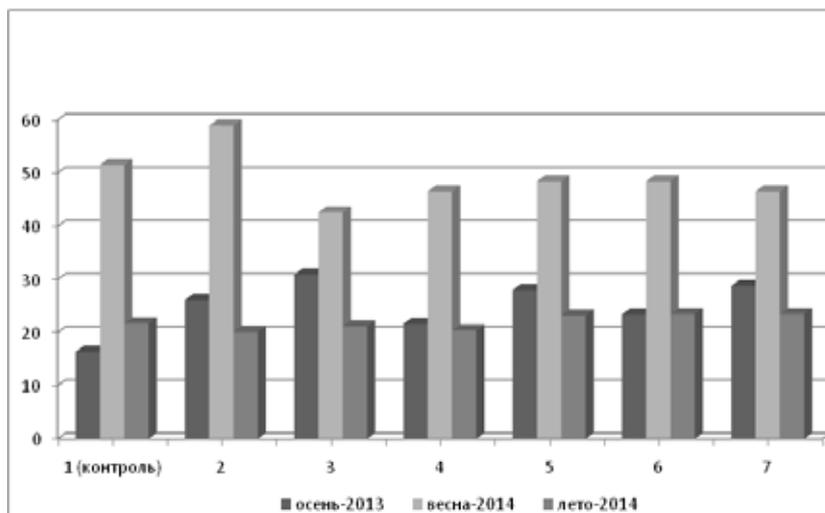


Рис. 1. Изменение содержания аммонийной формы азота

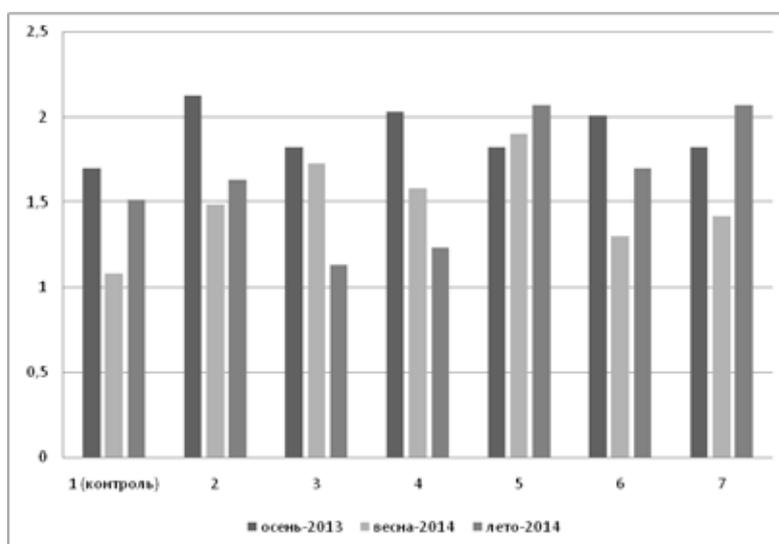


Рис. 2. Изменение содержания нитратной формы азота

обеспеченности растений азотом. Анализ экспериментального материала по азотному режиму агросерой почвы характеризует низкие запасы минерального азота, указывает на необходимость дополнительного внесения удобрений.

Литература

1. Гамзиков Г. П. Прикладные аспекты почвенной диагностики азотного питания полевых культур в условиях Сибири // Научные основы и рекомендации по диагностике и оптимизации минерального питания зерновых и других культур. М. : Агроконсалт, 2000. С. 81–94.
2. Прусак А. В. Гидрофизические свойства и биологическая активность копролитов дождевых червей разных эколого-трофических групп / А. В. Прусак, А. В. Смагин, Н. В. Костина, М. М. Умаров, Т. В. Богданова // Фундаментальные исследования. 2008. № 2. С. 50–51.

3. Умаров М. М. Микробиологическая трансформация азота в почве / М. М. Умаров, А. В. Кураков, А. Л. Степанов. М. : ГЕОС, 2007. 138 с.

4. Ващенко И. М. Биологические основы сельского хозяйства : учебник для студ. пед. вузов / И. М. Ващенко, В. Г. Лошаков, Б. А. Ягодин и др.; под ред. И. М. Ващенко. М. : Академия, 2004. 544 с.

5. Жукова И. В. Трансформация азота в агросерой почве при внесении коробиогумуса // Экологические альтернативы в сельском и лесном хозяйстве : сб. науч. статей аспирантов и магистрантов. Красноярск : КрасГАУ, 2014. Вып. 4. С. 7–13.

УДК 631.442.5:582.542.1

А. А. Сергеева,

кандидат биологических наук,

Г. А. Гасимова,

кандидат биологических наук

(Казанская государственная академия ветеринарной медицины)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «АГРОБАЛЬЗАМ» ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Повышение качества и конкурентоспособности отечественной продукции, ее продвижение на внешние рынки возможны лишь при соответствии мировым стандартам, обозначенных в регламентах ЕС [6]. В настоящее время производство экологически безопасных (органических) продуктов питания остается одним из наиболее быстроразвивающихся сегментов мирового аграрного рынка. В США ежегодно прирост рынка этой продукции составляет в среднем 20 % [3]. Одним из существенных элементов органической системы растениеводства является управление почвенным плодородием. Немалая роль в решении этого вопроса принадлежит регуляции роста и развитию растений с помощью биологически активных веществ, к которым относятся гуматы.

В настоящее время гуминовые соединения активно осваиваются многими развитыми странами. Наибольшее распространение гуминовые препараты получили в растениеводстве как безопасная с точки зрения окружающей среды альтернатива удобрениям и в ряде случаев пестицидам [5]. Установлено, что гуминовые вещества выполняют важные функции в биосфере. К их числу относятся структурообразующая роль в почве, накопление питательных элементов и микроэлементов в доступной для растений форме, регулирование геохимических потоков металлов в водных и почвенных экосистемах [1]. Гуминовые вещества действуют главным образом на водно-физические свойства и микрофлору почвы и растений, что улучшает режим питания растений.

Защитное действие и физиологическая активность гуматсодержащих препаратов четко проявляются в активации ростовых процессов, повышении адаптации растений к действию физических, химических и биологических факторов внешней среды [7]. Известна их способность связывать в прочные комплексы ионы металлов и органические экотоксиканты в загрязненных водных и почвенных средах [1]. Для извлечения гуминовых веществ природное органическое сырье обрабатывают

различными химическими реагентами: неорганическими кислотами (HNO_3), щелочами (NaOH , KOH , NH_4OH), растворами солей. Поэтому производство гуминовых удобрений и препаратов нельзя назвать безопасным для окружающей среды. В связи с этим разработка новых эффективных экологически безопасных технологий получения и применения гуминовых удобрений весьма актуальная задача.

В настоящей работе представлены результаты исследования эффективности нового органического удобрения «Агробальзам» на основе низинного торфа. Принципиальное отличие данного препарата от аналогов в экологичности производства: без применения химических реагентов, а также в максимальном извлечении гуматов и гуминовых кислот из исходного сырья.

Цель исследований заключалась в изучении эффективности применения препарата «Агробальзам» при возделывании яровых зерновых культур.

В **задачи исследований** входило определение лабораторной и полевой всхожести семян, анализ структуры урожая яровых зерновых культур, расчет экономической эффективности препарата.

Материалы и методы исследований. Анализ химического состава препарата проведен в аналитической лаборатории ФГОУ здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в РТ» (г. Казань). Изучение эффективности применения препарата «Агробальзам» проводилось в лабораторных и полевых опытах. Образец для испытаний представлен ООО «АгроТех». Лабораторные опыты по изучению влияния препарата на всхожесть семян сельскохозяйственных культур проведены на базе кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции по ГОСТ 12038-84.

Полевые опыты проведены в СХПК районов республики Татарстан по общепринятым методикам. **Объекты исследований:** пшеница яровая, ячмень яровой. Размещение вариантов опыта по делянкам проводилось рендомизированным методом. Повторность опытных вариантов трёхкратная. Размер делянок составлял 50 м^2 . Почва дерново-подзолистая, тяжелосуглинистая, обработка почвы согласно принятой в республике Татарстан технологии по данным культурам. Структура урожая определена по пробным снопам, масса 1000 зерен – по ГОСТ 12042-80; всхожесть семян – по ГОСТ 12038-84; анализ зерна – по стандартным методикам в соответствии с ГОСТ 52554-2006, фракционный состав белков зерна по Осборну.

Результаты исследований. Анализ химического состава препарата показал, что он содержит большое количество аммонийного азота и минеральных веществ и может быть перспективен для использования его в качестве биостимулятора роста и развития растений. Результаты лабораторного опыта выявили, что предпосевная обработка семян злаковых культур препаратом «Агробальзам» в оптимальной дозе повышает их всхожесть на 12,4–15,0 %. Также наблюдалось увеличение длины на 5,8 % и массы первичного корня – на 36,4 %, что способствует лучшему развитию корневой системы и большей усваивающей способности растения.

Согласно схеме полевого опыта в контрольном варианте были посеяны пшеница и ячмень в чистом виде. Во всех опытных вариантах семена злаковых перед посевом были обработаны изучаемым препаратом. Дополнительно во втором опытном варианте произведена внекорневая подкормка растений в фазе «выход в трубку», в третьем опытном варианте – в фазах «выход в трубку» и «начало колошения». Ранее нами было показано, что предпосевная обработка препаратом семян, корневых и внекорневых подкормок растений ячменя повышает их полевую всхожесть и устойчивость к внешним факторам среды [2]. В то же время изменение химиче-

ского состава зерна в опытных вариантах было незначительно, однако отмечено, что содержание глобулинов во фракционном составе белков опытных вариантов ячменя увеличивается на 18,0–20,0 % по сравнению с контролем.

По нашим данным, внекорневая обработка растений пшеницы препаратом в различные фазы вегетации способствовала увеличению содержания клейковины в зерне на 1,0 %. При этом двухкратное опрыскивание растений препаратом достоверно повысило стекловидность зерна в 2,1 раза. Известно, что гуматы обладают выраженным фунгицидным действием [4]. При обработке семян этими препаратами растения образуют более мощную корневую систему и приобретают устойчивость к различным заболеваниям. Растения формируют большую листовую поверхность. В листьях повышается содержание хлорофилла, они остаются более продолжительное время зелеными, интенсивнее работают и накапливают за вегетацию большее количество ассимилянтов (углеводов), что в конечном счете повышают урожай. Неудивительно, что период вегетации опытных растений увеличивался на 14–20 дней в зависимости от кратности обработки. В результате обработки семян перед посевом во всех опытных вариантах повысилась кустистость растений в 1,3–2,1 раза. Обработка препаратом «Агробальзам» семян ярового ячменя и пшеницы перед посевом и растений в фазах «выход в трубку» и «начало колошения» обеспечивало повышение массы 1000 семян на 13,0–20,4 % выше, чем в контроле. Во всех опытных вариантах наблюдалось снижение содержания фракции мелких семян на 46,0–51,0 %. Исследованиями установлено, что наиболее эффективно использовать препарат для обработки семян перед посевом и двукратной внекорневой подкормки растений в фазы «выход в трубку» и «начало колошения».

Расчет экономической эффективности показал, что применение препарата «Агробальзам» в качестве стимулятора роста и развития растений при возделывании яровой пшеницы и ярового ячменя экономически выгодно. В пересчете на рубль дополнительных затрат на приобретение препарата, обработку семян и растений можно получить от 9,23 до 14,17 руб. экономического эффекта. Использование препарата «Агробальзам» вписывается в систему агротехнических мероприятий по уходу за посевами и не требует дополнительных затрат. Препарат «Агробальзам» способствует увеличению валового производства и улучшению качества продукции, это влечет снижение себестоимости, что особенно важно в рыночных условиях.

Выводы. Результаты исследований по изучению влияния препарата «Агробальзам» на количественные и качественные показатели зерновых показали перспективность использования данного препарата в растениеводстве в целях повышения урожайности и качества зерна.

По результатам исследований нами разработаны технические условия «Органическое удобрение Агробальзам» ТУ 0391-001-00493623-2014 (дата введения 01.11.2014).

Литература

1. Варшал Г. М. Геохимическая роль гумусовых кислот в миграции элементов / Г. М. Варшал, Т. К. Велюханова, И. Я. Кощеева. В кн. Гуминовые вещества в биосфере. М. : Наука, 1993. С. 97–116.
2. Гасимова Г. А. Технология возделывания ярового ячменя с использованием препарата «Битера» / Г. А. Гасимова, А. А. Сергеева // Ученые записки КГВАМ, 2013. Т. 215. С. 67–70.

3. Кантемиров Р. Ф. Организационно-экономические аспекты производства экологической сельскохозяйственной продукции в мире : автореф. дис. канд. экон. наук. М., 2007. 23 с.

4. Куликова Н. А. Влияние органических веществ водной и щелочной вытяжек торфа на фотосинтез растений / Н. А. Куликова, И. В. Перминова, Г. Ф. Лебедева // Биология, 1997. № 2. С. 36–41.

5. Салем К. М. Использование гуминовых препаратов при биорекультивации нефтезагрязненных почв / К. М. Салем, И. В. Перминова, Н. Ю. Гречинцева // Экология и промышленность России, 2003. № 4. С. 19–21.

6. European Union Council Regulation No. 834/2007 of 28 June 2007 on organic production and labelling of organic products and repealing Regulation No. 2092/91 // Official Journal of the European Union. 2007. L. 189. 23 p.

7. Visser S. A. Effects Of Humic Substances On Plant Growth // Humic Substances Effect On Soil And Plants. Italy, Reda, 1986. P. 89-135.

УДК 633/635 (574)(045)

Н. А. Серекпаев,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор
(*Казахский агротехнический университет*),

В. Попов,

доктор PhD, профессор, директор агроэкологического центра
(*Аграрный университет – Пловдив*),

А. С. Ансабаева,

докторант PhD
(*Казахский агротехнический университет*)

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НУТА В ЗАСУШЛИВОЙ СТЕПИ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В современных условиях резко возрастает роль защиты растений в системах земледелия, поскольку потери продукции растениеводства от вредных организмов (возбудителей болезней, сорняков, вредителей) в среднем составляют 17 %. В отдельных регионах Казахстана при неблагоприятных погодных условиях хозяйства теряют 25–40 % выращенного урожая [4]. По данным специалистов, в Казахстане сельскому хозяйству наносят ущерб около 8 тысяч вредных организмов. Против 400 из них проводятся активные истребительные мероприятия, из которых наиболее распространен химический метод защиты растений. Не отрицая ряда достоинств химических пестицидов, не следует забывать и о негативных последствиях его использования [11]:

– широкое использование химических средств приводит к их накоплению в почве, водоемах, грунтовых водах, плодах и по трофической цепочке передается человеку;

– при интенсивном применении химикатов у вредных организмов возникает устойчивость к ним.

Кроме того, одновременно с вредными организмами погибают полезные виды, например энтомофаги, которые участвуют в естественной регуляции численности видов в природе. Резкое возрастание интенсивности загрязнения окружающей среды и снижение качества сельскохозяйственной продукции в результате применения химических пестицидов послужило мощным стимулом внедрения биологического метода в практику защиты растений во всех странах мира. Применение биологических препаратов становится экономически выгодным и экологически целесообразным. Они повышают защитный механизм растений против действия неблагоприятных факторов, не создают угрозы нарушения экологического равновесия в биосфере, играют существенную роль в антирезистентной стратегии.

В Казахстане применяют в основном химические методы защиты при выращивании зерновых, зернобобовых культур (80 % заняты под зерновыми культурами) и сталкиваются с проблемой перенасыщения севооборотов злаковыми, сеют по стерневым фонам, поэтому проблемы с сорняками, вредителями, болезнями. Особенно остро эта проблема стоит в условиях засушливого климата, где выбор культур из-за ограничений по влаге очень невелик [8]. Таким образом, использование биологических методов на зернобобовых культурах в условиях Северного Казахстана вызывает необходимость более глубокого и научно-обоснованного поиска наиболее благоприятных технологий возделывания, защиты посевов от вредителей и болезней. **Целью исследований** было установить влияние биологической и химической защиты при возделывании нута в условиях Северного Казахстана.

Материал и методы. Экспериментальные исследования проводились на стационаре, расположенном в ТОО «Новокубанское» (с. Новокубанка) в Шортандинском районе черноземов южных карбонатных ($Ч_1^к$). Полевые опыты заложены на полях севооборота с применением традиционной и сберегающей технологией возделывания нута. Объектом исследования являлся допущенный к посеву в Акмолинской области сорт нута «Юбилейный» (1967). Повторность в опытах 3-кратная, размещение рендомизированное. Площадь опытной делянки 12 м², учетная площадь 400 м². Предшественник – яровая пшеница. Внесение препарата Ризоторфин осуществлялось обработкой семенами штаммами *Rhizobium*. *Биопротравитель Респекта* – вносился дважды в период вегетации растений. Предназначен для подавления болезнетворной инфекции на семенах бобовых культур и в ризосфере культуры после высева, обеспечивает защиту посевов бобовых от бактериозов, единственный протравитель, стимулирующий клубнеобразование и фосформобилизацию культуры; стимулирует иммунитет и оптимизирует рост и развитие корневой системы; колонизирует корневую систему культуры и с ростом корней обеспечивает защиту от патогенов на протяжении всей вегетации. Статистическая обработка данных проведена с использованием программы ANOVA (*STATISTICA, Statsoft, USA*) и *multiple range test of Duncan* (1995).

Результаты и обсуждение. *Климат.* По среднемноголетним данным абсолютный максимум температуры воздуха приходится на июнь, июль и август месяцы и колеблется в пределах от +16 градусов до +22 градусов. Самая низкая температура воздуха в декабре, январе и феврале. Переход среднесуточных температур через 0 °C наступает в первой декаде апреля, продолжительность теплого периода составляет от 75 до 90 дней. В осенний период осадков выпадает больше, чем весной. Снежный покров устойчив с продолжительностью до пяти месяцев, средняя толщина покрова достигает 20–35 см. Первые заморозки в отдельные годы могут

наступить в конце августа, а последние весенние заморозки могут быть даже в 1 декаде июня.

В 2014 г. температурный режим периода вегетации растений в мае-июле был на 0,7–1,2 градуса ниже средних многолетних значений. В августе отмечался рост температуры воздуха до 20,8 градусов или на 3,5 градуса выше многолетней. В результате, в отличие от предыдущих лет, более теплым летним месяцем был август. Осадки в период роста и развития растений выпадали неравномерно. В мае сумма осадков была на уровне многолетних значений – 31,0 мм. В июне, в период бутонизации растений, осадков выпало 11,6 мм (29 % от средних многолетних). Июль был влажным. Суммарные осадки по декадам составили 90,0 мм (65 % выше многолетних). В августе суммарные осадки – 38,2 мм были на уровне многолетних – 40,0 мм.

Почвенные условия. Почвы представлены в основном южными карбонатными. Было проведено агрохимическое обследование опытного участка и анализы проводились в специализированной агрохимической лаборатории мониторинга плодородия почв Акмолинской области.

Таблица 1

Содержание гумуса, питательных веществ почвы, рН в слое 0–20 см

Наименование (фон)	Гумус, %	Горизонт, см	N-NO ₃ , мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	рН
Нулевая	4.25	0–20	2.3	23.6	670.0	8,22
	4.10	20–40	3.6	18.2	540.5	8,28
Традиционная	4.46	0–20	4.1	22.8	635	7,73
	3.87	20–40	5.3	19.9	564.2	8,35

В экспериментальных исследованиях фитопатологические учеты велись визуально по фазам развития растений. В период вегетации растений поражения листьями болезнями не обнаружено. В целях профилактики против наиболее распространенных болезней зернобобовых культур в Северном Казахстане (аскохитоза, фузариоз) была проведена поверхностная обработка биопротравителем в фазу ветвления бутонизации растений. В опытах с химической защитой посевов обработка проводилась химическим гербицидом Пивот 10 %, на третий день после высева семян [7]. Одним из факторов, оказывающий отрицательное влияние на всхожесть семян, рост и развитие зернобобовых культур, является засоренность. Сорные растения в агроценозе вступают в конкурентную борьбу с растениями за влагу, свет и элементы питания [5].

За вегетационный период отмечалось появление следующих видов сорняков: овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.), щирица обыкновенная (*Amaranthus retroflexus*), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.). Эти многолетние и малолетние сорные растения наносят ощутимый вред растениям, величина может быть самой различной – от 10 до 30 % и вплоть до полной гибели. Прямой ущерб от сорняков составляет в среднем 10,3 % фактического урожая. Между количеством питательных веществ, выносимых растениями нута и сорняками, существует обратная зависимость: чем больше этих веществ уносят сорные растения, тем меньше их приходится на долю культурным растениям, и наоборот [3]. По проведенным исследованиям гербицид Пивот 10 % не оказал отрицательного влияния на всхожесть семян нута (табл. 2).

Таблица 2

Влияние гербицида Пивот 10% на полевую всхожесть и сохранность растений нута

№ п/п	Вариант	Всхожесть, %		Сохранность растений, %
		лабораторная	полевая	
Традиционная технология				
1.	Контроль	70	59,2 ^a	70,2 ^a
2.	Пивот 10%	70	64,0 ^b	72,4 ^a
3.	Ризоторфин	70	64,6 ^b	76,0 ^b
Нулевая технология				
1.	Контроль	70	52,1 ^a	70,4 ^a
2.	Пивот 10%	70	52,4 ^a	71,8 ^a
3.	Ризоторфин	70	55,9 ^b	75,4 ^b

Примечание: a, b, c – буквенные выражения после цифр в таблице означают статистически доказанную разницу, сравнивая с контрольным растением (Duncan multiple range test, $p < 0,05$).

Полевая всхожесть семян всегда ниже лабораторной всхожести, и чем ниже лабораторная всхожесть, тем больше разница между ней и полевой всхожестью [1]. Так, на традиционной технологии возделывания нута полевая всхожесть на варианте с Пивот и Ризоторфин была выше по сравнению с контролем ($p < 0,05$) (табл. 2). На нулевой технологии возделывания нута результаты оказались ниже, чем на традиционной. Это связано с тем, что при применении нулевой технологии уплотняется верхний слой, замедляется аэробный процесс и поступление минеральных веществ. Ризоторфин усиливает способность в симбиозе с бобовым растением фиксировать атмосферный азот и использовать его в виде соединений для корневого питания растений [10]. Клингмэн Г. и Эштон Ф. прямо указывают, что каждая единица прироста биомассы сорняков означает снижение на единицу биомассы культурных растений. По их данным потери урожая от сорняков и затраты на борьбу с ними в денежном выражении составляют 41,6 % всего ущерба, вызванного сорняками, болезнями и вредителями.

Таблица 3

Влияние внесения гербицида Пивот 10 % на динамику засоренности растений нута

№ п/п	Вариант	Засоренность					
		в фазу ветвления		в фазу цветения		в фазу созревания	
		шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²
Традиционная технология							
1.	Контроль	0,5 ^a	3,2 ^a	3,2 ^a	8,1 ^a	3,6 ^a	10,2 ^a
2.	Пивот 10 %	0,2 ^a	1,0 ^b	0,4 ^b	1,5 ^b	0 ^b	0 ^b
3.	Ризоторфин	0,7 ^a	3,1 ^a	4,2 ^b	10 ^a	9,5 ^b	29,1 ^b
Нулевая технология							
1.	Контроль	1,0 ^a	4,0 ^a	4,8 ^a	10,7 ^a	9,9 ^a	30,7 ^a
2.	Пивот 10 %	1,3 ^a	2,5 ^a	1,0 ^b	2,7 ^b	1,0 ^b	2,5 ^b
3.	Ризоторфин	0,9 ^a	3,8 ^a	4,2 ^a	9,3 ^a	9,2 ^a	26,7 ^b

Примечание: a, b, c – буквенные выражения после цифр в таблице означают статистически доказанную разницу, сравнивая с контрольным растением (Duncan multiple range test, $p < 0,05$).

Следовательно, борьба с сорняками – есть необходимое звено общей борьбы за намеченный уровень урожайности. Как справедливо писал академик Б. А. Келлер: «Одно из самых первых необходимых условий для того, чтобы дать нашим полям резкий подъем урожайности – это вывести с них сорняки». По результатам исследований выявлена засоренность посевов в период вегетации растений, а также влияние гербицида на динамику нарастания биомассы растениями (табл. 3, 4). В период вегетации растений засоренность посевов учитывали количественно-весовым методом. После обработки Пивот 10 % сорные растения находились в оцепенении и не продолжали вегетировать (у взошедших двудольных сорняков рост приостанавливается в фазе колеоптиля), затем приобретали светло-желтую окраску и погибали.

Результаты в табл. 3 показывают, что гербицид Пивот оказал влияние в поздние фазы нута (цветения, созревания) и уничтожил больше сорняков по сравнению с контролем ($p < 0,05$), такая тенденция прослеживается как на традиционной так и на нулевой технологии возделывания нута.

Таблица 4

Влияние химической и биологической защиты растений нута на динамику нарастания биомассы растений, г

№ п/п	Способ ухода за посевами	Масса одного растения, г				
		Всходы	Ветвления	Цветения	Образования бобов	Созревание
Традиционная технология						
1	Контроль	3,1 ^a	20,3 ^a	76,7 ^a	127,4 ^a	201,4 ^a
2	Респекта	3,3 ^a	20,5 ^a	76,9 ^a	127,5 ^a	202,0 ^a
3	Пивот 10%	3,1 ^a	21,1 ^a	80,1 ^a	130,0 ^a	202,4 ^a
4	Ризоторфин	3,9 ^a	23,4 ^b	84,4 ^b	159,4 ^b	235,4 ^b
Нулевая технология						
1	Контроль	2,2 ^a	16,8 ^a	69,2 ^a	117,0 ^a	165,2 ^a
2	Респекта	2,3 ^a	17,0 ^a	76,0 ^a	117,2 ^a	167,0 ^a
3	Пивот 10 %	2,5 ^a	17,2 ^a	76,2 ^a	119,4 ^a	167,7 ^a
4	Ризоторфин	3,0 ^a	20,3 ^b	80,4 ^b	132,6 ^b	195,4 ^b

Примечание: a, b, c – буквенные выражения после цифр в таблице означают статистически доказанную разницу, сравнивая с контрольным растением (Duncan multiple range test, $p < 0,05$).

Так, масса одного растения по вариантам с применением Пивота и Респекты существенно не изменялась (табл. 4), потому что Пивот и Респекта не оказывают влияние на рост и развитие растений, но оказывают влияние на снижение засоренности посевов (конкуренция за свет, тепло, влагу, элементы питания) и болезни культур, которые в свою очередь могут влиять на качество и количество урожайности [4]. По результатам табл. 4 биомасса нута увеличилась от применения Ризоторфина и прослеживается от фазы ветвления до созревания ($p < 0,05$). Технологии возделывания растений это тот показатель, который в большей степени оказал влияние на биомассу нута (рисунок).

Из рисунка видно, что традиционная технология возделывания показала выше результаты, чем на нулевой, особенно в последней фазе созревания. Кроме того, результаты показали, что совместное влияние технологии, варианты и фазы не имеет значительного эффекта на нарастание биомассы нута. Только на варианте с применением Ризоторфина показало стимулирующее влияние на нарастание биомассы, начиная с фазы всходов до созревания нута. Другие два фактора – применение Пивота и Респекта имеют косвенное влияние на развитие нута.

Выводы. Неблагоприятные погодные условия весны и недостаточная для прорастания семян нута продуктивная влага почвы в начальные фазы не обеспечили хороших и дружных всходов растений нута. В 2014 г. температурный режим периода вегетации растений в мае–июле был на 0,7–1,2 градуса ниже средних многолетних значений. Осадки в период роста и развития растений выпадали неравномерно. Сумма осадков по декадам составила 90,0 мм (65% выше многолетних). В августе суммарные осадки – 38,2 мм были на уровне многолетних – 40,0 мм. В связи с этим замедлялся рост растений, который в последующем повлиял на полевую всхожесть семян.

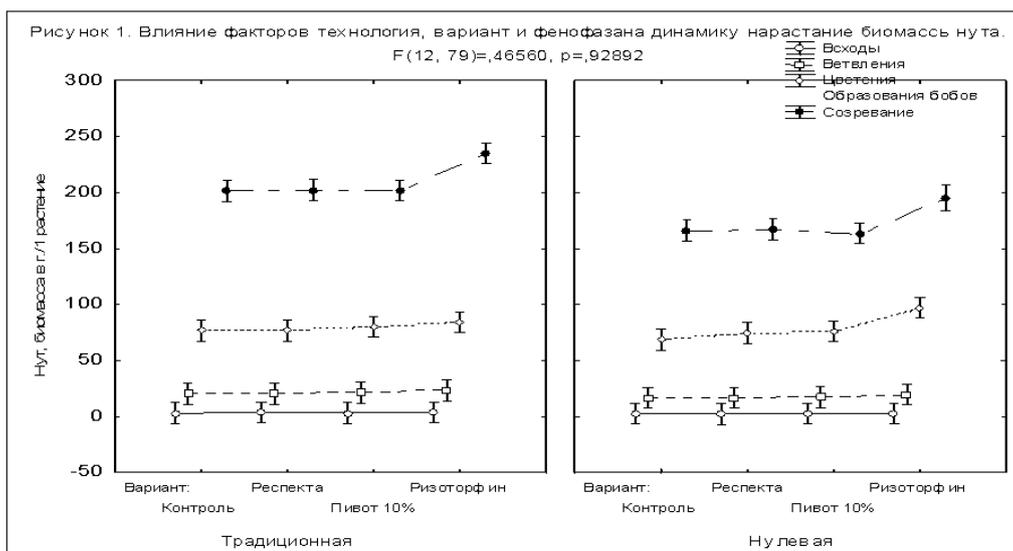


Рисунок. Влияние различных факторов на динамику нарастания биомассы нута

Почвы представлены южными черноземами. Согласно проведенному агрохимическому обследованию существует недостаток фосфора и азота. Исследование подтвердило положительное влияние дополнительной обработки семян перед посевом Ризоторфином. Он усиливает способность в симбиозе с бобовым растением фиксировать атмосферный азот и использовать его в виде соединений для корневого питания растений, позволяет значительно снизить дозы внесения минеральных удобрений под следующую культуру в севообороте [10].

Применение традиционной технологии возделывания нута оказало положительное влияние на полевую всхожесть растения и результаты на варианте с Пивот и Ризоторфин по сравнению с контролем ($p < 0,05$) были выше, чем на вариантах с применением нулевой технологии. Это связано с тем, что при применении нулевой технологии уплотняется верхний слой, замедляется аэробный процесс и поступление минеральных веществ. Гербицид Пивот оказал влияние в поздние фенофазы нута (цветения, созревания). Пивот оказал влияние и уничтожил больше сорняков по сравнению с контролем ($p < 0,05$), такая тенденция прослеживается как на традиционной, так и на нулевой технологии возделывания нута.

Комбинированное влияние технологий, вариантов и фенофаз не имеет значительного эффекта на нарастание биомассы нута. Применение Ризоторфина показало

стимулирующее влияние с фазы всходов до созревания нута. Другие два фактора – применение Пивота и Респекта имеют косвенное влияние на развитие нута – снижение засоренности посевов (конкуренция за свет, тепло, влагу, элементы питания) и снижение болезни культур, которые в свою очередь могут влиять на качество и количество урожайности. Так, наше исследование подтверждают и другие авторы [1].

Литература

1. *Балашов А. В.* Применение гербицидов в посевах нута : тез. док. 4 Межвуз. конф. студентов и молодых ученых. Волгоград, 1999. С. 26–27.
2. *Duncan V.* 1995. Multiple-range and multiple F- test. *Biometrics*
3. *Клингмэн Г.* Борьба с сорными растениями. Ф. М. Эштон, 1993.
4. *Винокуров В. А.* Формирование урожая нута в зависимости от стимуляции семян, срока посева, площади питания и способов основной обработки почвы в степной зоне Северного Казахстана : дис. канд. с.-х. наук. Кокшетау, 2000. 156 с.
5. *Карпов Р. Х.* Интегрированная борьба с сорной растительностью при минимальной и нулевой технологиях возделывания зерновых культур : научно-технический проект. Астана, 2010.
6. *Черненко В. Г.* Научные основы и практические приемы управления плодородием почв и продуктивностью культур в Северном Казахстане : рекомендации. Астана, 2009. 65 с.
7. Технический регламент «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Казахстана». Астана, 2009.
8. *Каскарбаев Ж. А. В.* Рекомендации НПЦ зернового хозяйства им. А. И. Бараева / Ж. А. Каскарбаев, Г. Н. Чуркина, Ю. А. Похоруков, А. Т. Ибраева, В. В. Заболотских, Г. В. Девяткина. М. : КолоС, 2010. 35 с.
9. *Моисейченко В. Ф.* Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В. Ф. Моисейченко, А. Х. Заверюха. М. : КолоС, 1994. С. 184–255.
10. *Мишустин Е. Н.* Почвенные азотфиксирующие бактерии / Е. Н. Мишустин, В. Т. Емцев. М. : Наука, 1974. С. 241–245.
11. Статистические показатели НИИ защиты и карантина растений. Казахский НИИ защиты и карантина растений. Алма-Аты, 2013. [Электронный ресурс]. URL : www.kps.kz.

Н. А. Серекпаев,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Г. Ж. Стыбаев,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
О. Хурметбек,
магистр сельскохозяйственных наук, докторант
(*Казахский агротехнический университет*)

ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В ПЕРВОМ ГОДУ ЖИЗНИ (ПОСЕВ 2013 г.)

В Республике Казахстан в настоящее время площадь пастбищ достигает 187,5 млн га, в том числе обводненных пастбищ 59,5 млн га, при этом площадь деградированных пастбищ в предгорной равнине – 3,8 млн га, в пустынной зоне – 13,2 млн га, лесостепной и степной зонах – 5,6 млн га [2, 3]. За последние 20 лет неумеренный выпас скота привел к ухудшению видового состава степных травостоев, понижению их урожайности. Все пастбища, а также и сеяные, в том числе подвергнутые улучшению 20–25 лет тому назад, имеют низкую продуктивность, потому нуждаются в улучшении и рациональном использовании [6]. Анализ имеющихся материалов показал, что в разных климатических зонах пастбища являются главным источником дешевого и биологически полноценного корма в летний период, при этом стоимость единицы энергии, полученной из трав (сена), составляет всего 1/3 стоимости единицы энергии, полученной из зерна, или 1/2 – при силосовании трав [1]. В опыте изучались основные технологии поверхностного улучшения с вариантами без обработки дернины и с обработкой дисковыми боронами БДТ-10, т. е. оценивалась эффективность ресурсосберегающей технологии. Все сопутствующие наблюдения проводились по методике Госсортоиспытания с/х культур и методике опытов на сенокосах и пастбищах [4, 5]. Семена трав высевались сеялкой СЗС-2,1 со специально установленными наральниками, с нормой высева 4 млн всхожих семян (табл. 1).

В травосмесях из двух видов одной биологической группы норма высева каждой из них сокращалась вдвое, т. е. составляла 50 % от нормы высева в чистом виде. Семена трав высевались на глубину 2–3 см. Экспериментальный участок пастбища расположен в степной зоне Акмолинской области с резко континентальными климатом. Атмосферные осадки за январь–март 2013 г. выпали в 2,3–4,5 раза больше средне многолетнего показателя, в этой связи сложились более благоприятные условия для накопления влаги и перезимовки многолетних трав посевов 2012 г. (рис. 1), а также для прорастания и появления всходов многолетних трав первого года жизни (посевы 2013 г.).

Таблица 1

Схема опыта

№	Варианты опыта	
	Способ обработки дернины	состав травосмеси
1	Без обработки (контроль)	без посева

2	Обработка дернины БДТ-10	без посева
3	Без обработки	житняк+кострец+люцерна
		житняк+кострец
		люцерна+кострец
4	Обработка дернины	эспарцет+житняк
		житняк+кострец+люцерна
		житняк+кострец
		люцерна+кострец
		эспарцет+житняк

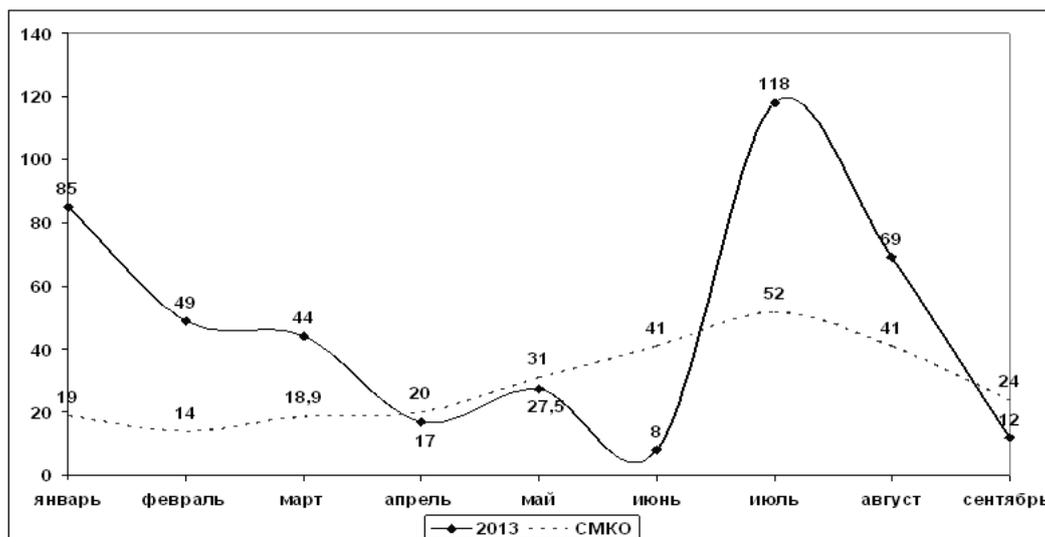


Рис. 1. Количество выпавших осадков в 2013 году в сравнении с СМКО, мм (данные с метеостанции п. Степняк)

Учет количества влаги за счет выпадения снега на экспериментальных участках пастбища к концу февраля показал, что при высоте снежного покрова в среднем по участкам 21,7 см вес составил 321,7 г, плотность – 0,294 г/см³, а количество воды в снеге 60,8 мм. Период от прорастания семян многолетних трав посевов 2013 г. до появления всходов длилось с начала первой декады мая до второй декады июня и составила более 30-ти дней. Полевая всхожесть семян многолетних бобовых и злаковых трав, высеянных в двухкомпонентных и трехкомпонентных бобово-злаковых травосмесях по вариантам опыта, колебалась от 30 до 87,5 %. Наибольшее количество растений в фазу полных всходов было по варианту с обработкой дернины БДТ-10 и колебалось по видам травосмесей от 156 до 350 шт/м², а наименьший при прямом посеве в дернину с количеством растений по видам травосмесей от 120 до 294 шт/м².

На всех вариантах опыта среди травосмесей самый высокий процент полевой всхожести был отмечен в трехкомпонентных сложных травосмесях (люцерна + кострец безостый + житняк).

Заключение. В отчетном 2013 г. среднесуточные температуры воздуха январь–сентябрь месяцы были ниже среднеемноголетних показателей, а количество выпадаемых осадков за этот период составило 432,5 мм, что на 171,6 мм больше среднеемноголетнего показателя, а ГТК за период с апреля по сентябрь равен 1,03, что является признаком слабой засухливости. Полевая всхожесть многолетних трав

первого года жизни (посевы 2013 г.) в разнокомпонентных травосмесях в зависимости от первичной обработки дернины составила 87,5 % с наибольшим количеством по варианту и обработкой дернины дисковыми боронами БДТ-10. Наибольшая полевая всхожесть семян среди травосмесей по вариантам опыта была у злаково-бобовой с количеством растений люцерны – 156шт/м², костреца безостого – от 72 до 95 шт/м², житняка – от 40 до 43 шт./м². Сохранность растений многолетних трав в различных травосмесях перед уходом в зиму по вариантам опыта достигала от 89,7 до 98,4 %.

Таблица 2

Полевая всхожесть семян многолетних трав в травосмесях первого года жизни (посевы 2013 г.)

Виды травосмесей	Высеяно всхожих семян с учетом 91 % посевной годности, шт/м ²		Кол-во растений в фазу полных всходов всего, шт/м ²		Полевая всхожесть, %	
	всего	в.т.ч по культурам	всего	в.т.ч по культурам	всего	в.т.ч по культурам
участок естественного пастбища с прямым посевом травосмесей						
Житняк	400	100	268	40	67	40
Кострец безостый+		100		72		72
люцерна		200		156		78
Кострец безостый+	400	200	120	64	30	32
житняк		200		56		28
Люцерна+	400	200	283	176	70,8	88
Кострец безостый		200		107		53,5
эспарцет	400	200	133	76	33,3	38
житняк		200		57		28,5
участок естественного пастбища после обработки БДТ-10 с посевом травосмесей						
Житняк	400	100	294	43	73,5	43
Кострец безостый+		100		95		95
люцерна		200		156		31,5
Кострец безостый+	400	200	205	124	51,3	62
житняк		200		78		39
Люцерна+	400	200	350	174	87,5	87
Кострец безостый		200		176		88
эспарцет	400	200	156	92	42,3	46
житняк		200		64		32

Литература

1. Жазылбеков Н. А. Рекомендации по рациональному использованию естественных и улучшенных пастбищ / Н. А. Жазылбеков, И. И. Алимаев, А. А. Тореханов, К. Ш. Смаилов и др. Алма-Аты, 2011.

2. *Кутузова А. А.* Создание высокопродуктивных сенокосов и пастбищ с бобово-злаковыми травостоями. Обзорная информация / А. А. Кутузова, Н. П. Крылова. М. : Росиздат, 1987.

3. *Конюшкова Н. С.* Методика опытных работ на сенокосах и пастбищах / Н. С. Конюшкова, Т. А. Работнова, И. А. Цаценкина. М. : СЕЛЬХОЗГИЗ, 1961. 287 с.

4. Методика госсортоиспытания с/х культур. М. : КолоС, 1985.

УДК 631.871:631.874.2

Е. А. Сиротина,

ведущий агрохимик лаборатории почвенного плодородия

(САС «Томская»),

Л. В. Петрова,

ведущий агроном лаборатории биологизации почв

(Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа)

ВЛИЯНИЕ БИОРЕСУРСОВ НА ПЛОДОРОДИЕ ТЕМНО-СЕРОЙ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Применение соломы и зеленых удобрений (сидератов) является одним из способов сохранения плодородия почвы и повышения урожайности сельскохозяйственных культур [1, 2]. При освоении биологизированных севооборотов за счет сидерации и расширения посевов многолетних бобовых трав, использования соломы, ботвы на удобрение увеличивается поступление органического вещества, снижается минерализация гумуса, активизируется деятельность почвенной микрофлоры, улучшается структурное состояние и биологическая активность почвы, фитосанитарное состояние [3, 4, 5].

Изучение влияния внесения соломы и сидерата на целлюлозоразлагающую активность темно-серой оподзоленной, среднесуглинистой почвы, содержание в почве сухого органического вещества и урожайность зерновых культур проводилось на научно-исследовательском стационаре СибНИИСХиТ «Лучаново» Томского района под посевами яровой пшеницы сорта «Новосибирская-15» в 2010 г., ячменя сорта «Ача» в 2011 г. и овса сорта «Тогурчанин» в 2012 г. Почва стационара отличается повышенным содержанием гумуса (5,0–6,0 %), среднекислой реакцией почвенного раствора ($\text{pH}_{\text{сол}} 5,0$), низким содержанием подвижного фосфора (17,8 мг/100г почвы) и подвижного калия (8,0 мг/100г почвы).

Схема опыта включала: 1) контроль (без удобрений); 2) солома 5 т/га; 3) солома 5 т/га + сидерат; 4) сидерат. В качестве сидерата применялся клевер красный (*Trifolium pratense*) второго года пользования (урожайность з.м. – 7,4–10,6 т/га), запаханный в почву осенью 2009 г., кроме того, в этом же году 2-й вариант использовался как чистый пар с ежегодным внесением соломы осенью 2006–2008 г. и 2010–2012 гг. Размещение вариантов опыта систематическое, повторность 4-кратная, площадь делянки 70 м². Агротехника возделывания культур соответствовала зональным рекомендациям, закладка опыта согласно методике [6]. Интенсивность целлюлозоразлагающей активности почвы определяли методом аппликаций [7], где

использовался показатель степени разложения целлюлозы почвенными микроорганизмами (закладка аппликаций проводилась на каждой делянке на глубину 20 см); сухое органическое вещество (ОВ) – по весовой разности сухого и прокалённого остатков; гумус по ГОСТ 26213-91 [8], математическая обработка данных проведена в программе SNEDECOR.

Анализ целлюлозоразлагающей активности темно-серой почвы выявил высокую интенсивность микробиологического целлюлозоразложения в 2010 г. При экспозиции льняного полотна в течение 74-х дней (26.06–08.09) достоверное превышение в интенсивности разложения льноволокна выявлено в варианте с внесением сидерата на 47,2 % при $HCP_{05} = 38,4$ %. В вариантах с внесением соломы в чистом виде и соломы на фоне сидерального пара степень разложения льноволокна выше контроля на 12,5 % и 32,4 % соответственно (рис. 1).

В 2011 г. при экспозиции льняного полотна в течение 62-х дней (31.05–01.08) наибольшая степень разложения льноволокна отмечена в варианте с внесением соломы на фоне сидерального пара – превышение составило 13,5 % ($HCP_{05} = 39$ %). В варианте с внесением сидерата в последствии 1-го года степень разложения льноволокна выше контроля на 4,3 %. В варианте с внесением соломы отмечается снижение активности почвенных микроорганизмов – разложение льноволокна ниже контроля на 2,1 %.

В 2012 г. при экспозиции льняного полотна в течение 78-ми дней (24.05–10.08) в варианте с внесением соломы степень разложения льноволокна превышает контроль на 1,4 % ($HCP_{05} = 10,6$ %). В вариантах с внесением соломы на фоне сидерального пара и сидерата в последствии 2-го года отмечена низкая минерализация льняного полотна – на 3,4 % и 2,7 % ниже контроля. Содержание сухого органического вещества в пахотном горизонте в 2010 г. в варианте с внесением соломы 5 т/га превышает контроль на 0,3 %. Достоверное превышение отмечено в вариантах с внесением соломы на фоне сидерального пара и сидерата на 0,9 % при $HCP_{05} = 0,4$ % (табл. 1). Содержание гумуса превышает контроль в вариантах с внесением соломы – на 0,69 %, соломы на фоне сидерального пара – на 1,32 %, сидерата – на 0,8 % ($HCP_{05} = 1,44$ %) (рисунок).

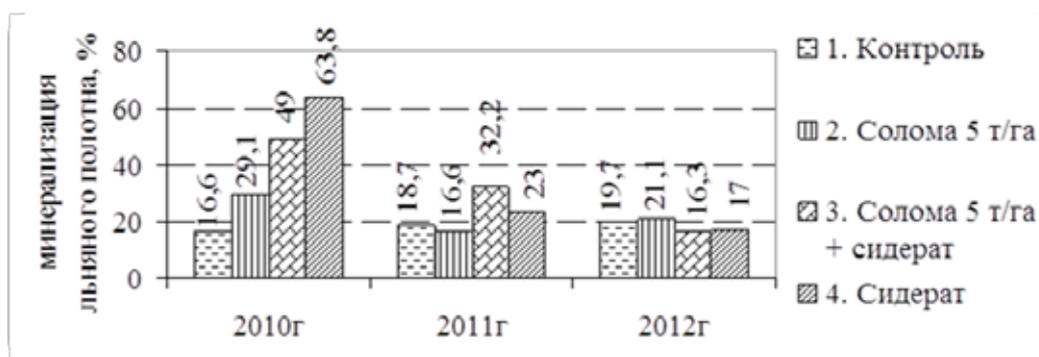


Рисунок. Влияние соломы и сидерата на целлюлозоразлагающую активность темно-серой оподзоленной среднесуглинистой почвы

В 2011 г. выявлено достоверное повышение содержания сухого органического вещества по всем вариантам опыта: при внесении соломы 5 т/га – на 0,7 %, соломы на фоне сидерального пара – на 1,1 % и сидерата – на 1,4 % ($HCP_{05} = 0,5$ %). Выявлено достоверное повышение содержания гумуса: при внесении соломы 5 т/га – на 0,7 %, соломы на фоне сидерального пара – на 1,1 % и сидерата – на 0,86 % ($HCP_{05} = 0,62$ %).

В 2012 г. содержание сухого органического вещества в варианте с внесением соломы 5 т/га выше контроля на 0,3 %. Достоверные значения повышения содержания сухого органического вещества получены в вариантах с внесением соломы на фоне сидерального пара и сидерата – на 0,8 % ($НСР_{05} = 0,7$ %). Содержание гумуса превышает контроль при внесении соломы – на 0,47 %, соломы на фоне сидерального пара – на 0,99 %, сидерата – на 0,81 %.

Таблица

Содержание сухого органического вещества и гумуса в слое почвы 0–20 см под посевами зерновых, (%)

Вариант опыта	Сухое органическое вещество, %				Гумус, %			
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	среднее	2010г	2011г	2012г	среднее
1. Контроль	7,7	5,8	9,0	7,5	5,36	4,65	5,75	5,25
2. Солома 5 т/га	8,0	6,5	9,3	7,9	6,05	5,39	6,22	5,89
3. Солома + сидерат	8,6	6,9	9,8	8,4	6,68	5,75	6,74	6,39
4. Сидерат (клевер)	8,6	7,2	9,8	8,5	6,16	5,51	6,56	6,08
$НСР_{05}$	0,4	0,5	0,7	0,3	1,44	0,62	2,4	0,2
2010 г. – яровая пшеница, 2011 г. – ячмень, 2012 г. – овес								

Среди вариантов опыта выявлено достоверное повышение среднего содержания сухого органического вещества и гумуса соответственно: при внесении соломы – на 0,4 % и 0,64 %, соломы на фоне сидерального пара – 0,9 % и 1,14 %, сидерата – на 1,0 % и 0,83 %. Урожайность зерновых составила: яровой пшеницы в 2010 г. – 26,2–29,8 ц/га, ячменя в 2011 г. – 19,5–28,9 ц/га, овса – 19,1–21,0 ц/га. В 2010 г. при внесении соломы 5 т/га прибавка урожая яровой пшеницы составила 1,2 ц/га (4,2 %). Отмечено снижение урожайности пшеницы в вариантах с внесением соломы 5 т/га на фоне сидерального пара и клевера в качестве сидерата на 6,3 % и 8,4 %, что возможно связано с пролонгированным разложением зеленой массы клевера (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность зерновых культур при применении биоресурсов, ц/га

Вариант опыта	Урожайность, ц/га			Средняя урожайность 2010–2012 гг., ц/га
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	
1. Контроль	28,6	21,9	19,5	23,3
2. Солома 5 т/га	29,8	19,5	19,1	22,8
3. Сол + сидерат	26,8	27,3	20,5	24,9
4. Сид (клевер)	26,2	28,9	21,0	25,4
$НСР_{05}$	2,3	6,5	3,4	4,4

В 2011 г. в варианте с внесением соломы 5 т/га на фоне сидерального пара получена прибавка урожая зерна ячменя – 5,4 ц/га (24,6 %). Существенная прибавка урожая отмечена в варианте с внесением клевера в качестве сидерата – 7,1 ц/га (32,4 %) при $НСР_{05} = 6,5$ ц/га. Снижение урожайности овса выявлено в варианте с внесением соломы – на 2,4 ц/га (10,9 %), что возможно связано с внесением соломы без азотного удобрения. Внесение соломы совместно с азотным удобрением усиливает процесс разложения клетчатки, приводит к повышению биологической активности почвы и

изменению пищевого режима под выращиваемыми культурами [9]. В 2012 г. прибавка урожая зерна ячменя в вариантах с внесением соломы на фоне сидерального пара и сидерата составила соответственно 1,0 ц/га (5,1 %) и 1,5 ц/га (7,7 %). В варианте с внесением соломы отмечено снижение урожайности на 0,4 ц/га (2,1 %). В среднем повышение урожайности зерновых выявлено при внесении соломы на фоне сидерального пара и сидерата на 1,6 ц/га (6,7 %) и 2,1 ц/га (9,0 %).

По результатам исследований выявлено, что заправка свежей органической массы сидерата (клевера) и соломы способствовала повышению активности целлюлозоразлагающей микробиоты в год действия в 3–4 раза (на 32,4–47,2 %), в последствии 1-го года в 1,2–1,7 раз (4,3–13,0 %). А также увеличению содержания в почве сухого органического вещества в среднем 0,4–1,0 % и гумуса – на 0,64–1,14 %. Отмечена тенденция повышения урожайности зерновых культур – на 4,1–7,7 %. Для поддержания плодородия почвы и повышения урожайности при выращивании зерновых необходимо внедрение сидерата в севооборот. Использование соломы в чистом виде не совсем целесообразно, внесение вместе с азотными удобрениями ускорит ее минерализацию. При необходимости следует скошенную зеленую массу клевера использовать на корм скоту, производить заправку отавы с корневой системой клевера.

Литература

1. Морковкин Г. Г. Влияние сидератов на агрохимические свойства выщелоченных черноземов умеренно-засушливой и колючей степи алтайского края / Г. Г. Морковкин, И. В. Демина // Вестн. АГАУ. 2007. № 4 (30). С. 16–18.
2. Беляев В. Е. Ресурсосберегающие агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур в Тамбовской области / В. Е. Беляев, Ю. П. Скорочкин, Н. А. Полянский // Вестник МичГАУ. 2014. № 3. С. 23–26.
3. Батуева М. Б. Использование соломы в качестве альтернативного удобрения в условиях Западного Забайкалья / М. Б. Батуева, Б. Ж. Галсанова. // Аграрная наука сельскому хозяйству : VII Междунар. науч.-практ. конф. Кн. II. Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012. С. 118–120.
4. Лебедева Т. Б. Использование соломы для улучшения гумусного состояния почв / Т. Б. Лебедева, А. В. Арефьева, А. Н. Арефьев // Нива Поволжья. 2008. № 1 (6). С. 12–16.
5. Башков А. С. Влияние биологизации земледелия на плодородие дерново-подзолистых почв и продуктивность полевых культур / А. С. Башков, Т. Ю. Бортник // Аграрный Вестник Урала. 2012. №1 (93). С. 16–18.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : КолоС, 1979. 415 с.
7. Метод разложения полотна. Биологические свойства почвы [Электронный ресурс]. URL : <http://ussr-forever.ru/index.php/op/36-5.html> (дата обращения 31.10.2011г).
8. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества // Комитет стандартизации и метрологии СССР. М. : Изд-во стандартов, 1992. 8с.
9. Надежкин С. Н. Влияние соломы и сидерата на микробиологическую активность почвы и урожайность сельскохозяйственных культур / С. Н. Надежкин, Н. М. Нурмухаметов // Вестн. Башкирского государственного аграрного университета. 2005. № 6. С. 3–7.

Е. А. Скворцов,
старший преподаватель,
А. Ю. Бекешева,
студентка

(Уральский государственный аграрный университет)

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА ТРУДА

Рынок труда в России и сложившаяся на нём ситуация – одна из наиболее сложных и запутанных проблем современного рынка производства. Основную роль в этом играет, конечно же, человеческий фактор, который плохо поддаётся прогнозированию. Качество услуг труда как фактора производства зависит от образования, квалификации, опыта работы, творческих способностей, воспитания, культурного уровня и других особенностей индивида – носителя этого фактора. Таким образом, от индивидуальных качеств работника зависит его предельная производительность. Но тем не менее на рынке труда увеличивается число безработных, а количество работоспособного населения уменьшается с каждым годом. Кадры «стареют», а молодое население находится в группе с низким процентом занятости. Связано ли это с тем, что наблюдается возможность трудоустройства у выпускников вузов, молодежи, женщин, пенсионеров и инвалидов в связи с неопытностью и нетрудоспособностью. Проблемам занятости государство должно уделять особое внимание. Деятельность государственного аппарата прежде всего должна быть направлена на предупреждение возникновения кризисных ситуаций и смягчения напряженной ситуации на рынке труда. Кроме того, государство является основным регулирующим органом. Особенности регулирования рынка труда государством заключаются в нескольких основных направлениях:

- помощь в открытии предприятий;
- государственные субсидии на расширение производства;
- открытие новых государственных предприятий;
- новые программы развития на рынке труда;
- предоставление государственных заказов промышленности в период спадов.

Государственное регулирование рынка труда в своей основе направлено на достижение равновесия в социально-экономических условиях уровня занятости, смягчение последствий безработицы, а также соответствия профессиональной структуры с занятыми в ней рабочими местами. Анализируя состояние рынка труда (далее РТ), можно выделить несколько аспектов, на которые можно опереться при постановке проблемы РТ в современном обществе.

Проблема состоит из нескольких факторов, которые в основном полагаются на человеческий фактор: «стареющие» кадры, что ведет к снижению уровня экономически активного населения, также особенности поколения – миллениум, стремящихся к частой смене рабочего места и находящихся в группе высокого уровня безработицы. Уже сейчас и в будущем, согласно прогнозам экспертов, в кадровых подразделениях некоторых крупных организаций имеют в виду этот психологический факт и стараются снять его, помогая руководителям более старших поколений понять молодых и создать для последних более комфортные условия.

Основная группа работающего населения – это лица от 40 до 49 лет. А наименьшие показатели занятого населения приходятся на возрастную группу от 30 до 39 лет. Работоспособное население не только стареет, но также видно, что ухудшается здоровье трудовых ресурсов, увеличиваются периоды нетрудоспособности, снижаются качественные характеристики труда и способность к интенсивной и длительной работе.

По данным Росстат, численность экономически активного населения в январе 2015 г. составила 75,9 млн человек, или 52 % от общей численности населения страны, в их числе 71,8 млн человек, или 94,5 % экономически активного населения были заняты в экономике и 4,2 млн человек (5,5 %) не имели занятия, но активно его искали (в соответствии с методологией Международной организации труда они классифицируются как безработные). В государственных учреждениях службы занятости населения зарегистрировано в качестве безработных 0,9 млн человек. Удельный вес пожилых людей в населении страны в 2007–2013 гг. вырос с 20,6 % до 23,1 %. Повышается и средний возраст работающих. В связи со старением населения России увеличивается показатель демографической нагрузки пожилых людей.

Не стоит исключать факт плотности населения в стране по регионам. Самый населенный и густонаселенный (по плотности населения) регион России – город Москва с населением 11,6 млн человек по данным, что составляет 8,12 % от населения России с плотностью более 10,6 тыс. человек на квадратный километр. Далее густонаселенные регионы: Санкт-Петербург 3540,54 и Московская область – 157,18 чел /км². Это самые привлекательные для населения регионы. Уровень заработной платы выше, чем в других регионах, однако на одно рабочее место приходится гораздо больше претендентов и занять это место не так просто.

Самый низкий процент занятости приходится на следующие регионы: Чукотский автономный округ, Ненецкий автономный округ и Республика Саха (Якутия).

Тому есть ряд причин.

1. Трудности акклиматизации, плохое питание и погода.
2. небезопасная для жизни и здоровья работа.
3. Отсутствие хороших жилищных условий и средств связи.

Отсюда можно сделать вывод, что уровень занятости прямо пропорционален условиям проживания в этих регионах. Уровень местного населения тоже низкий и сокращается, что обуславливает миграция. Чтобы сохранять плотность населения, нужно обеспечить регионы новым практичным жильем, во многом улучшить условия жизни, сделать их более привлекательными для населения и самое главное обеспечить наличие высокопроизводительных рабочих мест. Еще одной характерной особенностью является безработица. Отмечается, что для России до сих пор характерен высокий уровень скрытой безработицы – работа в организациях с заведомо низким уровнем оплаты труда, но обеспечивающих занятость и не предъявляющих больших требований к квалификации сотрудников.

Общестрановые данные Росстата, правда, не вызывают тревогу. В целом, по России уровень безработицы в сентябре 2014 г. был зафиксирован на уровне 4,9 %, что на 0,1 % больше, чем в августе (4,8 %). В то же время по регионам уровень безработицы сильно различается: дифференциация достигает 26-ти раз, по округам — почти 3,5 раза. Так, самый низкий уровень безработицы в сентябре 2014 г. был зафиксирован в Центральном федеральном округе – 3,1 %, самый высокий – в Северо-Кавказском федеральном округе (10,8 %). В Северо-Западном федераль-

ном округе уровень безработицы в сентябре составил 3,9 %, в Приволжском – 4 %, в Дальневосточном – 5,9 %, в Южном – 6 %, в Уральском – 6,2 %, в Сибирском – 6,4 %. Среди регионов самый высокий уровень безработицы в июле-сентябре был зафиксирован в Ингушетии (31,1 %), Чечне (21,1 %) и Туве (18,4 %). Сложная ситуация также в республиках Карачаево-Черкесия (13,7 %), Алтай (11,3 %), Калмыкия (10,5 %) [8].

Уровень безработицы в России, по прогнозам экспертов, будет составлять около 10,3 % в 2015 г. Исходя из данных мы видим, что решение проблемы поддержания занятости требует принятия неотложных государственных мер как на федеральном уровне, так и на уровне субъектов Федерации (рис. 1).

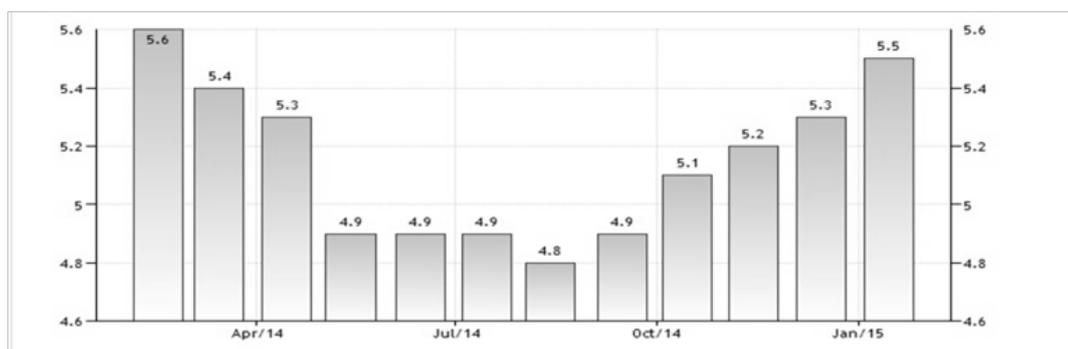


Рис. 1. Уровень безработицы 2014-2015 гг.

По данным видно, что уровень безработицы в начале 2015 г. будет расти. Предположительно это связано с нынешним положением страны, наложением на Россию санкций, падением курса рубля и рост валют доллара и евро. По официальной статистике, на 1 декабря 2014 г. в РФ на бирже занятости состоит 821 тысяча человек. Парадокс заключается в том, что вакансии на бирже труда превышают количество безработных дважды. Всего работодателям необходимо 2122 тыс. человек. Таким образом, на одного официально неработающего человека приходится 2,5 предложения о работе. В связи с этим нелогично смотрятся нынешние показатели безработицы в России и прогнозы по ее увеличению на 2015 г.

Правительство России решило ускорить процесс мотивации. На 2015 г. не запланировано повышение выплат по безработице. Они останутся такими же: максимальная – 4900, минимальная – 850. И наступившая инфляция отныне не позволит безработному сидеть и ждать лучшей жизни. Говоря о мотивации и стимулировании населения к труду, не стоит упускать из внимания государственную программу, в простонародье которую называют «2020»: Программа создания и модернизации высокопроизводительных рабочих мест в стране и Свердловской области до 2020 г.

Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 г. № 596 «О долгосрочной государственной экономической политике. «К 2020 году надо создать и модернизировать 25 миллионов рабочих мест. Это очень амбициозная и трудная задача», – сказал В. В. Путин. При этом В. В. Путин отметил, что страна может ее решить, может помочь гражданам «найти хорошую и интересную работу». «Именно качественные рабочие места станут локомотивом роста зарплат и благосостояния», – добавил президент РФ».

На уровне Свердловской области данную программу решает указ губернатора Свердловской от 27.07.2012 г. «О реализации указов Президента РФ от 7 мая

2012 г.». Также целью обозначено обеспечение функционирования в промышленных отраслях и смежных непромышленных секторах экономики Свердловской области 700 тыс. высокопроизводительных рабочих мест к 2020 г. По прогнозам это должно привести к повышению производительности труда в промышленности Свердловской области минимум в полтора раза.

Финансирование мероприятий настоящей программы осуществляется за счет собственных средств крупных, малых и средних предприятий Свердловской области; собственных средств частных инвесторов, планирующих вложения в производственные активы на территории Свердловской области; средств учредителей индустриальных парков; управляющих компаний индустриальных парков и особых экономических зон; бюджета Свердловской области; федерального бюджета РФ, а также заемных средств.

Программа рассчитана на все регионы России, и уже многие из областей активно приступили к выполнению плана, например Ульяновская область, Липецкая область и др. Появление таких перспектив работы в разных отраслях однозначно повлияет на миграцию и мобильность населения. Миграция ведь и предполагает собой поиск высокопроизводительного рабочего места с достойным заработком, оптимальными условиями для жизни. Основную долю миграционного потока представляют трудовые мигранты – чаще это граждане стран СНГ, преимущественно Украины, Узбекистана, Таджикистана, Киргизии, Молдавии. Зачастую не владеют русским языком, не имеют профессии, образования. Работодатели пользуются их правовой безграмотностью и определяют их на работу, имеющую низкую квалификацию. Тем не менее это не истощает конкурентоспособности на рынке труда. Мигранты вполне могут быть конкурентами местному населению, потому как и доля местного населения претендует на низкоквалифицированную работу.

Помимо миграции существенным фактором, влияющим на рынок труда, является внутренняя мобильность, и правительство разрабатывает меры по поддержке трудовой мобильности, например: расширение доступа к информации о вакансиях по всей стране и программы содействия переселению в другие регионы. Новые меры стимулирования предполагаются разработать для Сибири и Дальнего Востока, которые сейчас испытывают отток населения, в приграничных районах, в особых экономических зонах и в регионах, где реализуются массивные инвестпроекты или развиваются инновационные кластеры. В отдаленных субъектах РФ, в первую очередь в Дальневосточном и Сибирском федеральных округах, должны быть разработаны региональные программы, направленные на реализацию инвестиционных проектов и учитывающие наличие потребности в работниках [9].

Необходимо минимизировать количество рабочих мест, не предусматривающих профессионального образования. Экономический рост может происходить только за счёт повышения производительности труда, т. е. за счет роста квалификации, повышения уровня оплаты труда и покупательной способности населения. Но приезд малоквалифицированных мигрантов увеличивает долю населения с низкой квалификацией и низкой оплатой труда. Существует проблема переизбытка высококвалифицированных, но невостребованных специалистов. Несколько лет назад рынок труда нуждался в высококвалифицированных сотрудниках сферы экономики и юриспруденции, однако та самая потребность породила нынешнее перенасыщение рынка данными профессиями. К таким на сегодняшний день относятся: экономист, бухгалтер, юрист, нотариус, журналист. Однако в настоящее время вырос спрос в области не менее интересных и перспективных областей.

IT-специалисты – без компьютера в наше время не обойтись. Даже бабушки и дедушки используют их для оплаты счетов, отдыха и для подработки (всем известный фриланс). Рост и развитие компьютеризации не подлежит обсуждению, и специальности, связанные с разработкой программного обеспечения, с проектированием и тестированием комплектующих, с обслуживанием локальных сетей, обеспечением защиты и пр., будут востребованы всегда. Из наиболее популярных профессий в сфере IT можно выделить системных администраторов, программистов 1С, инженеров и пр.

Банковское дело – весьма широко и быстро развивающаяся сфера деятельности. Несмотря на то, что рынок вакансий по данным специальностям сегодня перенасыщен, бухгалтера, кредитные эксперты и финансовые аналитики будут востребованы еще очень долгие годы.

Медицина и образование – зарплата врачей и педагогов пока еще оставляет желать лучшего (если не брать в расчет специалистов в частных учреждениях), но ее рост все-таки наблюдается. Что касается востребованности, учителя и врачи – это практически вечные профессии. Работа для выпускников медицинских и педагогических вузов найдется всегда.

Менеджмент и маркетинг – изменений в данной профессиональной сфере также не предвидится. От профессионализма менеджеров напрямую зависит рентабельность компании и прибыль. Поэтому хороший менеджер сегодня на вес золота. Востребованные специальности – менеджеры и маркетологи, специалисты по рекламе и пр.

Строительство – данная область отличается постоянным, бессменным развитием. Выбирая профессию из этой сферы, можно не волноваться о невостребованности. Инженерам, архитекторам, специалистам по строительной технике и прочим строительным специальностям гарантировано трудоустройство и вполне обеспеченная жизнь.

Туризм и гостиничное дело – специальности туристической сферы с каждым годом все более популярны. Туристический бизнес только набирает обороты, и востребованность в администраторах, служащих и работниках ресепшна неизменно растет. При соответствующем образовании, уверенном пользовании ПК и владении английским языком обеспечена в будущем интересная работа с достойной зарплатой.

Рабочие специальности – во все времена будет нужен квалифицированный персонал из числа слесарей и токарей, инженеров, кузнецов и пр. Спрос на данные специальности в компаниях и на предприятиях довольно высокий. Так как большинство абитуриентов выбирают экономическую сферу, потребность в этих специалистах будет расти с каждым годом.

Специалисты в области нанотехнологий – лет через пять спрос на них будет очень высоким. Число предприятий в стране и мире растет, уровень загрязнения нашей окружающей среды стремительно повышается. Пройдет совсем немного времени и за грамотными экологами будет выстаиваться очередь. Специалисты из области нанотехнологии, применение которой скоро станет повсеместным, могут гарантированно рассчитывать на стабильность работы и совсем не «нано» зарплату.

Переводчики и лингвисты – эти специалисты без работы не останутся никогда. Международные отношения развиваются семимильными шагами, и особый спрос появляется на специалистов по восточным языкам. Один язык – это уже слишком

мало. Квалифицированный лингвист будущего – это знание европейских и восточных языков в совершенстве.

Веб-дизайнеры, 3d-дизайнеры – без персонального сайта не обходится ни одна компания, и даже крохотные фирмы в первую очередь создают ресурс для клиентов с удобной навигацией, полезной информацией, возможностью приобрести товары прямо через мировую паутину. Говоря коротко, сайт – это дополнительная прибыль и новые клиенты. Спрос на веб-дизайнеров и программистов высок сегодня и останется таковым в будущем.

Психологи – не имеет значения, продиктован ли спрос на этих специалистов модным влиянием запада либо действительно у наших граждан появилась потребность в общении с психологами, но данная специальность находится в десятке самых востребованных в наши дни. Помимо основной задачи психолога, развиваются такие направления, как психологические и профессиональные тренинги, способствующие повышению производительности труда, сплочению коллектива и пр. Специалисты из сферы психологии – это люди со стабильной работой и высоким заработком.

Также востребованными будут специалисты из сферы *логистики, химии и физики, биотехнологии и электроники.*

Литература

1. *Скворцов Е. А.* Особенности занятости в сельском хозяйстве России // Актуальные проблемы социологии молодежи, культуры, образования и управления : мат. Междунар. конференции ; сб. науч. тр. Екатеринбург, 2014 . Том IV. С. 189–192.
2. Указ Губернатора Свердловской области от 27.07.2012 N 584-УГ [Электронный ресурс]. URL : <http://gubernator96.ru/uploads/584-УГ.pdf>.
3. Рынок труда, занятость и заработная плата [Электронный ресурс]. URL : http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/#.
4. Стали известны самые востребованные профессии 2015 года в России [Электронный ресурс]. URL : http://finansiko.ru/vostrebovannye_professii_2015/(дата обращения: 15.03.2015).
5. Программа создания высокопроизводительных рабочих мест в промышленности Свердловской области до 2020 г. [Электронный ресурс]. URL : <http://mpr.midural.ru/UPLOAD/user/file/new/vprm.pdf>.
6. Концепция миграционной политики Российской Федерации до 2025 года и информация о ходе ее исполнения [Электронный ресурс]. URL : <http://www.fms.gov.ru>.
7. Меры в сфере регулирования миграции, реализуемые государством по защите национального рынка труда в условиях экономического кризиса [Электронный ресурс]. URL : <http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/economylib4/designelements/search>.
8. Рынок труда уходит в тень [Электронный ресурс]. URL : <http://expert.ru/2014/10/21/ryinok-truda-uhodit-v-ten>.
9. Скрылева К. Переезжать и работать [Электронный ресурс]. URL : <http://expert.ru/2014/09/15/rabota>.

М. Ф. Смирнова,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
(Санкт-Петербургский государственный аграрный университет),

Н. В. Фомина,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
(Уральская государственная академия ветеринарной медицины),

С. Л. Сафронов,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
(Санкт-Петербургский государственный аграрный университет)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСТЕРЬЕРА МОЛОДНЯКА ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Приоритетной задачей развития животноводства на современном этапе является обеспечение населения РФ продуктами питания. На протяжении последних десятилетий вопросу продовольственной безопасности нашей страны уделялось особое внимание и тем не менее актуальность возникающих проблем не снижает остроту этого вопроса. Введенные санкции стран ЕС и США против РФ привели к обострению вопроса импортозамещения всех продуктов питания. Так, по данным Федеральной таможенной службы, в 2014 г. в РФ ввезено продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья на 36321,4 млн дол. США, это на 4,9 % меньше в сравнении с аналогичным периодом 2013 г. [5]. Решение проблемы обеспечения населения России продовольственным сырьем можно решить разными методами и в первую очередь за счет развития собственных отраслей народного хозяйства, в том числе животноводства [3, 4].

По данным Министерства сельского хозяйства РФ в 2014 г. в хозяйствах всех категорий произведено 12,7 млн т скота и птицы на убой в живой массе, что на 4 % больше, чем в 2013 г. Уровень самообеспечения субъектов Российской Федерации мясом и мясoproдуктами составляет 78,5 %. За последние пять лет, благодаря реализации крупных инвестиционных проектов, он вырос на 12 %, при этом производство выросло на 38 %, в том числе за последний год на 5 %. Следует отметить, что производство крупного рогатого скота на убой сократилось на 1,8 %. В то же время отмечено уменьшение объемов импорта мяса свежего и мороженого на 20,2 % [5].

Основным источником производства говядины во всех регионах России является скот молочных и комбинированных пород. Дополнительный резерв – животные специализированных мясных пород и их помесей. Мясное скотоводство в РФ в последние десятилетия развивается крайне нестабильно и это в первую очередь связано с разными природно-климатическими и хозяйственными условиями регионов страны.

В 2008 г. Минсельхозом России была утверждена отраслевая целевая программа развития мясного скотоводства на 2009–2012 годы с целью создания стартовых условий формирования и развития этой отрасли [1]. Эта программа призвана стать инструментом для реализации стратегии устойчивого развития отрасли производства говядины в России и достижения независимости от импорта в снабжении населения этим видом мяса, что является частью достижения приоритетных целей развития АПК России.

Наиболее показательным примером успешного решения проблемы поэтапного развития специализированного мясного скотоводства является опыт Челябинской области [2]. Мясное скотоводство Южного Урала базируется в основном на разведении скота казахской белоголовой, калмыцкой и герефордской пород. В Челябинской области создан значительный массив скота герефордской породы [8]. Ее распространение началось с южных районов, а сегодня герефордов можно встретить практически на всей территории области. Герефорды Южного Урала неприхотливы и выносливы, хорошо приспособлены как к засушливому лету, так и холодной зиме. Их можно содержать на пастбище почти круглый год, добываясь при правильном уходе и кормлении больших приростов живой массы [3]. Селекция по интенсивности роста дополнялась профилированием животных по выраженности типа телосложения в стадах герефордской породы [4]. В Челябинской области опыты по разведению мясного скота проводятся на протяжении нескольких десятилетий и положительный опыт получен благодаря ученым и специалистам НИИ мясного скотоводства (г. Оренбург). Итогом такой направленной комбинированной племенной работы в хозяйствах области стало утверждение в декабре 2007 г. Минсельхозом России селекционного достижения «Уральский герефорд».

Герефордский скот австралийской секции был завезен в хозяйства Ленинградской области в 2008 г. В настоящее время в Ленинградской области получено третье поколение австралийских герефордов. По результатам селекционной работы видно, что животные хорошо акклиматизировались (выход телят более 95 %, молочность коров до 270 кг), но процесс адаптации продолжается [6, 7]. Учеными в настоящее время сформулировано общее представление о желаемом экстерьере животных герефордской породы. В связи с этим нами были изучены экстерьерные особенности молодняка герефордской породы.

Целью исследований является сравнительный анализ экстерьерных особенностей молодняка герефордского скота канадской и австралийской селекций разводимого в хозяйствах Челябинской и Ленинградской областей. Экспериментальная часть работы выполнена в племенном заводе ООО «Варшавское» Карталинского района Челябинской области, которое перешло на разведение высокорослого скота канадской селекции и широко использует в своих стадах родственные группы канадских быков Стика 2263493 2Т, Талли 65х, Йорка 173У, Норда 139У, Виктора 1938509, Фордера 1915126, и ЗАО «Котельское» Кингисеппского района Ленинградской области, где используется скот австралийской селекции. После отела были сформированы две группы бычков и телок с учетом возраста, живой массы и происхождения. Изменение роста молодняка в группах проводили по промерам и живой массе, которые измеряли в возрасте 1-, 3- и 6-месяцев по общепринятой методике.

Одним из основных элементов племенной работы – целенаправленное выращивание молодняка. Уровень его энергии роста в конечном итоге определяет мясную продуктивность взрослых животных и служит главным селекционным признаком в мясном скотоводстве.

В соответствии с принятой технологией в подсосный период молодняк в ранние сроки (с 15–20-дневного возраста) приучают к поеданию грубых, сочных, зеленых и концентрированных кормов (организованы «столовые»). В сочетании с молоком это создает высокий уровень кормления и способствует усилению пищеварительной деятельности, быстрому переходу от кишечного к желудочно-кишечному пищеварению, так как для переваривания растительных кормов выделяется в два

раза больше желудочного сока, чем для переваривания молока. Молочность коров при этом перестает быть главным фактором получения высоких среднесуточных приростов, которая к концу лактации обычно снижается. В рационах молодняка в расчете на 100 кг живой массы до 4-месячного возраста концентрация обменной энергии составляет 26–34 МДж, сухое вещество – 1,9–2,1 кг; с 5 месяцев и старше – 23–27 МДж обменной энергии и 2,1–2,3 кг сухого вещества. В первый период высокая питательность корма достигается потреблением достаточного количества молока, а в последующем – за счет концентрированных кормов. Молодняк при такой технологии выращивания имеет массу на 50–100 кг больше, чем при обычной технологии, и отъем переносят без стресса.

В ООО «Варшавское» организован сезонный – зимний и ранневесенний отелы. Молодняк, рожденный в этот период до завершения выращивания, эффективно использует два летних пастбищных периода и только одну зиму находится на стойловом содержании, что в конечном счете снижает затраты на корма и содержание животных. В летний период мясных коров с телятами и ремонтный молодняк содержат на пастбищах. При организации летнего содержания особое внимание уделяют водопою, обеспечивают поваренной солью и периодической смене участков пастбищ. Поение скота проводят не менее 3–4-х раз в сутки. Во второй половине летнего сезона, в период выгорания трав на естественных пастбищах, организуют подкормку скота концентратами и зелеными кормами или выпасают его по посевам однолетних и многолетних трав.

Для кормления скота в Ленинградской области в летний период организуют культурные пастбища, а в зимний период – интенсивный силосно-сенной тип кормления. Для определения эффективности принятой технологии выращивания молодняка был проведен сравнительный анализ промеров герефордского скота в молочный период (табл. 1).

Таблица 1

Динамика промеров у молодняка герефордской породы

Показатель	Челябинская область		Ленинградская область	
	бычки, n = 8	телки, n = 9	бычки, n = 8	телки, n = 9
Возраст – 1 месяц				
Высота в холке	63,0±0,3	61,0±0,5	69,8±0,7	68,0±1,0
Высота в крестце	68,5±0,7	66,0±0,7	74,3±0,5	73,6±1,2
Обхват груди	76,0±0,6	75,5±0,6	82,1±0,4	80,7±0,5
Обхват пясти	10,0±0,1	9,5±0,1	13,1±0,1	12,4±0,2
Возраст – 3 месяца				
Высота в холке	84,0±0,8	79,5±0,6	88,5±0,8	85,0±1,4
Высота в крестце	94,5±0,3	88,5±0,8	94,5±0,6	91,7±1,4
Обхват груди	106,0±0,8	104,5±0,6	120,3±0,8	108,0±3,2
Обхват пясти	14,0±0,3	12,5±0,3	17,0±0,3	15,9±0,5
Возраст – 6 месяцев				
Высота в холке	93,0±0,3	89,5±0,6	96,0±0,7	94,2±0,8
Высота в крестце	96,5±0,6	92,0±0,6	101,8±0,8	98,2±0,8
Обхват груди	114,5±0,6	110,0±0,5	131,6±1,1	121,1±2,0
Обхват пясти	15,5±0,3	15,0±0,3	18,3±0,3	18,1±0,4

Из табл. 1 видно, что более интенсивно увеличивались промеры у бычков и телок, выращенных в ЗАО «Котельское» Ленинградской области, по сравнению со сверстниками племзавода ООО «Варшавское» Челябинской области. Отмечено, что наибольшие изменения отмечены в обхвате груди у бычков с увеличением их возраста 1–6-месяцев – на 6,1; 14,3 и 17,1 см. По высоте в холке различия составляют от 3,0 (6 мес.) до 6,8 см (1 мес.). По высоте в крестце отмечены различия в 1 и 6 месяцев, которые составили 5,8 и 5,3 см. Обхват пясти свидетельствует о крепости костяка и по этому промеру существенных различий между группами не установлено.

У телок наибольшие изменения в промерах между сверстницами отмечены в месячном возрасте по высоте в холке (на 7,0 см) и крестце (на 7,6 см), а в 6-месячном возрасте – по высоте в крестце и обхвату груди за лопатками на 6,2 и 11,1 см соответственно. Экстерьерные особенности молодняка формируются в период онтогенеза. Рост и развитие животных определяют по показателям живой массы в разные возрастные периоды. Данные о динамике живой массы молодняка герефордской породы в молочный период представлены в табл. 2.

Таблица 2

Динамика живой массы телят в молочный период

Показатель	Челябинская область		Ленинградская область	
	бычки, n = 8	телки, n = 9	бычки, n = 8	телки, n = 9
При рождении				
Живая масса, кг	24,5±1,0	24,0±0,8	33,0±1,5	29,0±1,1
Возраст – 1 месяц				
Живая масса, кг	47,9±2,8	45,9±2,3	59,0±2,5	53±1,9
Среднесуточный прирост, г	780,1±7,4	730,0±6,6	843,0±15,4	785,0±18,2
Возраст – 3 месяца				
Живая масса, кг	96,8±2,3	90,6±1,1	102,0±4,2	92,0±3,7
Среднесуточный прирост, г	815,0±6,1	745,2±8,8	767,0±29,9	700,0±28,0
Возраст – 6 месяцев				
Живая масса, кг	172,0,6±1,7	163,5±4,2	189,0±8,1	176,0±6,8
Среднесуточный прирост, г	836,3±5,9	810,4±4,7	867,0±34,7	780,0±30,4

После рождения бычки и телочки канадской селекции отличались от животных другой генерации мелкоплодностью. Однако росли довольно интенсивно и к 6-месячному возрасту достигли высокой живой массы, превышающей стандарт 1-го класса для герефордской породы. На основе проведенных исследований можно сделать заключение, что молодняк герефордского скота австралийской селекции в условиях Ленинградской области в молочный период выращивания отличается высоконогостью, массивностью костяка и большим объемом груди.

Установленную разницу в промерах можно объяснить влиянием генотипа, а также условиями содержания и кормления животных. В хозяйствах Ленинградской области отелы проходят в весенний период (март-апрель) при этом молодняк крупного рогатого скота переводится на пастбища с обильным травостоем. В Ленинградской области засухи бывают крайне редко, в связи с этим хороший травостой способствует высокой молочности коров и интенсивному выращиванию молодняка. Для определения эффективности принятой технологии выращивания молодняка необходимо провести дальнейшие исследования откормочных и мясных качеств животных.

Литература

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы [Электронный ресурс]. URL : <http://www.mcx.ru>.
2. Зелепухин А. Г. Научное обеспечение развития отрасли мясного скотоводства в хозяйствах Челябинской области. В кн. Первое десятилетие / А. Г. Зелепухин, Л. З. Мазуровский. Челябинск : Ассоциация «Челябинскплемселекция», 2000. С. 306–324.
3. Каюмов Ф. Г. Мясные породы в производстве говядины // Главный зоотехник. Июль № 7. 2006. С. 44.
4. Мазуровский Л. З. Направление племенной работы в ООО «АФ Калининская» // Вестник мясного скотоводства / Л. З. Мазуровский, Н. П. Герасимов. Оренбург. 2009. № 62 (2). С. 14–20.
5. О текущей ситуации в агропромышленном комплексе Российской Федерации в декабре 2014 года. [Электронный ресурс]. URL : <http://www.mcx.ru>.
6. Смирнова М. Ф. и др. Развитие мясного скотоводства в СЗФО Российской Федерации (рекомендации). СПб. : ГНУ СЗНИЭСХ Россельхозакадемии, 2012. 39 с.
7. Смирнова М. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков герефордской и черно-пестрой пород в условиях Ленинградской области / М. Смирнова, С. Сафронов, В. Смирнова. // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 4. С. 30–32.
8. Феклин И. Основные направления в селекции и воспроизводстве мясного скота в хозяйствах Челябинской области / И. Феклин, С. Мирошников, Л. Мазуровский // Зоотехния. 2008. № 5. С. 2–6.

УДК 632.954: 632.51:633.11

А. Э. Снегирев,
кандидат сельскохозяйственных наук,
руководитель Уральского представительства ООО «ИЦЗР»
(ООО «Инновационный центр защиты растений»),
руководитель филиала «Уральская токсикологическая лаборатория ВИЗР»
(Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений),
доцент кафедры растениеводства
(Уральский государственный аграрный университет)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ГРАМИНИЦИДОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

По данным Федеральной службы государственной статистики, площадь посевов яровой пшеницы в Свердловской области в 2014 г. равнялась 132,7 тыс. га или 15 % от всей посевной площади [1]. Валовой сбор зерна яровой пшеницы составил 242,9 тыс. т, урожайность – около 19 ц/га. В целом, по Российской Федерации урожайность этой культуры была значительно выше – 25 ц/га. Невысокая урожайность зерновых культур обусловлена не только неблагоприятными погодными условия-

ми, сложившимися в прошедшем году в нашем регионе, но и низким уровнем агротехники ее возделывания. Одной из причин недобора урожая, наряду с недостатком обеспеченности теплом и дефицитом минерального питания, являются сорняки. Снижение урожая зерна и его качества происходит в результате конкуренции между сорняками и культурными растениями за воду, свет, питательные вещества. Потери урожая всех сельскохозяйственных культур из-за сорной растительности по стране составляют 30–40 % [2].

За последние десятилетия в результате несоблюдения севооборотов, несвоевременного и некачественного проведения мероприятий по борьбе с сорной растительностью произошел значительный рост засоренности посевов всех культур, накоплен большой запас семян сорняков в почве. Имеющиеся данные обследования посевов сельскохозяйственных культур филиалом ФГБУ «Россельхозцентр» по Свердловской области свидетельствуют, что засоренность полей из года в год остается достаточно высокой [3]. В Свердловской области в 2013 г. обследования на засоренность сельскохозяйственных культур были проведены на площади 383,5 тыс. га, что и составляет засоренную площадь с численностью выше ЭПВ. Засоренность посевов характеризуется главным образом средней и сильной степенью. Яровые зерновые колосовые культуры были обследованы на площади 221,2 тыс. га. с засоренностью 100 %. Наиболее вредоносным был овсюг обыкновенный (81,8 %). Это и обуславливает актуальность применения граминицидов, необходимость совершенствования их ассортимента.

Целью работы явилось изучение биологической эффективности и регламентов применения новых граминицидов на посевах пшеницы яровой для совершенствования их ассортимента. Исследования проведены в полевых опытах, схемы которых предусматривали сравнение биологической эффективности и разработку регламентов применения 26-ти граминицидов в 2007–2014 гг., предназначенных для защиты посевов пшеницы яровой от *овсюга, щетинников, проса куриного*.

Результаты исследований. Ассортимент гербицидов, разрешенных для применения в РФ, в настоящее время включает 618 наименований препаратов, относящихся к 141 действующим веществам и их композициям [4]. Зерновые культуры, особенно пшеница, по количеству разрешенных к применению гербицидов для их защиты от сорняков являются самыми обеспеченными. В 2014 г. количество разрешенных для применения на яровой пшенице гербицидов включало в себя 253 препарата (41 % от их общего количества). Количество действующих веществ для борьбы со злаковыми сорняками составило всего лишь 5 наименований, а разработанных на их основе препаратов – 39. Из них 32 гербицида – на основе одного, уже давно известного, действующего вещества феноксапроп-П-этила. Это так называемые «аналоги». Количество «аналогов» за последние десять лет увеличилось почти в два раза. Их нарастание способствует снижению стоимости средств защиты растений, но потребители должны обращать пристальное внимание на качество приобретаемых препаратов.

Наиболее распространенной группой граминицидов в наших исследованиях являлись препараты на основе феноксапроп-П-этила. Это 11 селективных, послевсходовых, системных гербицидов: Барс 100, КЭ, Грассер, ЭМВ, Ирбис, ЭМВ, Ластик 100, ЭМВ, Ластик Экстра, КЭ, Овсяген Экспресс, КЭ, Оцелот, КЭ, Полгар, КЭ, Скорпио Супер, КЭ, Фокстрот Турбо, ВЭ, Шансген, ВЭ. Все перечисленные препараты в наших опытах успешно подавляли однолетние злаковые сорняки в по-

севах яровой пшеницы. Механизм их действия основан на ингибировании синтеза жирных кислот через ацетилкарбоксилазу [5].

Другим представителем арилоксифеноксипропионовых кислот является клодинофоп-пропаргил. В испытаниях находился только один препарат с таким действующим веществом – Овен, КЭ. В 2007 г. этот гербицид показал прекрасные результаты в подавлении *овсюга*. При норме внесения препарата 0,5 л/га его эффективность достигала 100 %, а при снижении дозы до 0,4 л/га и 0,3 л/га – 99 % и 97 % соответственно.

Среди направлений, составляющих основу совершенствования ассортимента пестицидов в последнее время у отечественных и зарубежных производителей приоритетом пользуется комбинирование в одном препарате двух и более действующих веществ [6]. Примером такого комбинирования являются два испытанных нами гербицида Фокстрот Экстра, КЭ и Ластик Топ, МКЭ, в состав которых входят и феноксапроп-П-этила, и клодинофоп-пропаргил. Оба препарата применяются в ранние фазы развития сорных растений – от 2-х листьев до начала кущения вне зависимости от фазы развития культуры. Эффективность обоих граминицидов была высокой – 90–100 %.

В 2010 г. ассортимент граминицидов пополнился новым действующим веществом пиноксаденом (группа фенилпиразолинов). На его основе был создан гербицид Аксиал, КЭ. В наших испытаниях этот препарат показал высочайшую эффективность против *овсюга*, при внесении в ранние фазы его развития (2-4 листа). Испытания проводились в трех дозировках 0,7 л/га, 1,0 л/га и 1,3 л/га. Во всех трех вариантах сорные растения были уничтожены полностью. Пиноксаден ингибирует ацетил Со-А-карбоксилазу, основной фермент в синтезе жирных кислот, подавляя хлоропластические и цитозолические ферменты, чем отличается от большинства граминицидов [5]. Дальнейшее развитие ассортимента граминицидов на основе пиноксадена привело к созданию комбинированного препарата Траксос, КЭ (пиноксаден + клодинофоп-пропаргил), разрешенного к применению с 2013 г. У нас он испытывался в 2008 и 2009 гг. и также показал высокий уровень (более 90 %) подавления однолетних злаковых сорняков.

В 2014 г. в Государственный каталог был включен препарат Эверест, КЭ. Препарат создан на основе действующего вещества флукарбазона натрия, которое относится к новому классу химических соединений – сульфониламинокарбонилтриазинонов. Это гербицид для раннего применения в посевах пшеницы с целью защиты от злаковых сорняков, а также некоторых двудольных. Отличительная особенность препарата в том, что он позволяет контролировать несколько волн прорастающих сорняков благодаря наличию почвенной активности. Гербицид относится к группе ингибиторов синтеза ацетолактатсинтазы (ALS-ингибиторы) и активен в меристематических тканях. В отличие от многих других граминицидов, Эверест действует и через листья, и через почву. Он поглощается прорастающими семенами сорняков, останавливая их рост, однако безопасен для культуры благодаря быстрому метаболизму в молодых тканях пшеницы [7]. В наших испытаниях, проходивших в 2010–2011 гг., эффективность этого препарата была высокой и против однолетних злаковых сорняков, и против таких однолетних двудольных сорняков, как *ярутка полевая* и *неслия метельчатая* (до 100 %). На основе проведенных исследований установлено, что самой высокой биологической эффективностью на яровой пшенице обладают граминициды на основе клодинофоп-пропаргила, пиноксадена и флукарбазона натрия.

Литература

1. Годовой отчет Федеральной службы государственной статистики (Росстат) «Посевные площади, валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2014 году (предварительные данные)» от 16.01.2015 г. [Электронный ресурс]. URL : <http://www.gks.ru>.
2. Петунова А. А. Сортовая устойчивость растений к гербицидам / А. А. Петунова, Т. А. Маханькова. СПб. : ВИЗР, 2009. 364 с.
3. Краткий обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Свердловской области в 2011–2013 годах. [Электронный ресурс]. URL : <http://rosselhocenter.com>.
4. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М., 2014. 692 с.
5. Маханькова Т. А. Современные гербициды для защиты зерновых культур : III Всерос. съезд по защите растений. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем. СПб., 2013. Т. 2. С. 224–228.
6. Лантнев А. Б. Совершенствование средств и приемов химической защиты растений культур : III Всерос. съезд по защите растений. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем. СПб., 2013. Т. 2. С. 206–210.
7. Насонова Д. Вместе к вершине защиты пшеницы // Агро XXI. 2014. № 4. С. 12–13.

УДК 633.11:537.8

О. М. Соболева,
кандидат биологических наук, доцент
(*Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт*)

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СВЧ-ОБРАБОТАННОГО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА РАННИХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА

Одной из важнейших фаз развития растений является начальная – с момента прорастания семени и до появления первых листьев [1]. На данном этапе закладываются предпосылки к развитию многих важнейших показателей взрослого растения, такие как урожайность, устойчивость к неблагоприятным факторам и пр. Первые фазы развития растений не только зависят от внутренних резервов самого семени, но и в значительной степени определяются условиями внешней среды. Одним из важных факторов абиотической природы, получивших распространение относительно недавно в истории развития биосферы, является электромагнитное поле, создаваемое электрическими приборами. Влияние его на растения велико и разнообразно – могут проявляться как стимулирующие, так и ингибирующие эффекты. Одной из наиболее эффективных разновидностей электромагнитного поля выступает его сверхвысокочастотная составляющая. Электромагнитные поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) нашли широкое применение как в быту, так и в промышленности, в том числе в аграрном секторе народного хозяйства. С помощью СВЧ

ученые стремятся найти оптимальный режим воздействия на живую растительную систему, чтобы получить от нее максимальную отдачу в виде урожая, качества продукции и пр. Поиск путей улучшения качеств семян электрофизическими способами оправдан, поскольку предпосевная обработка с их использованием во многих случаях не требует больших затрат, доступна для осуществления и эффективна [2].

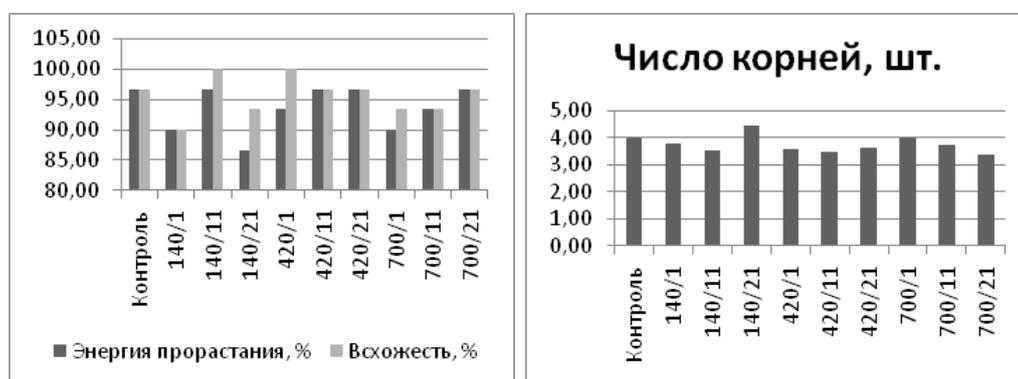
Цель исследования – изучить особенности развития прорастающего зерна озимой пшеницы после обработки ЭМП СВЧ.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования служили семена озимой пшеницы сорта Новосибирская 2.

Описание сорта. Создан методом межсортовой гибридизации (Новосибирская 9 × Новосибирская 51) с последующим индивидуальным отбором. Разновидность лютеценс. Сорт зимостойкий (68,7 %), в слабой степени поражается мучнистой росой и бурой ржавчиной. Устойчив к полеганию – 4,5 балла. Средняя урожайность составляет 4,86 т/га, что на 3,1 т/га выше стандарта. Масса 1000 зерен – 39,8 г [3].

Обработка семян озимой пшеницы перед проращиванием проводилась на кафедре технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Кемеровского государственного сельскохозяйственного института в 2014 г. на установке *LG MS-1948V* (Ю. Корея). *Характеристики прибора:* максимальная мощность 700 Вт, частота магнетрона 2,45 ГГц. Опытные варианты подвергались воздействию ЭМП СВЧ в течение разной продолжительности экспозиции – 1, 11 и 21 с при комбинации с разной мощностью – 140, 420 и 700 Вт; контрольный вариант не обрабатывался. После облучения семена раскладывали по чашкам Петри со стерильной увлажненной фильтровальной бумагой в трехкратной повторности. Определение энергии прорастания проводилось на 3-й день измерения всхожести, длины корней и роста у проросших семян – на 7-й день.

Результаты исследований. Проведенный эксперимент позволяет утверждать, что влияние ЭМП СВЧ на развивающееся семя озимой пшеницы велико (рисунок). Причем определенные режимы способны оказывать разное воздействие на изучаемые показатели. Так, для посевных характеристик семян (энергия прорастания и всхожесть) благоприятными оказались режимы 140 Вт/11 с и 420 Вт/1 с, а неблагоприятными – 140 Вт/1 с, 140 Вт/21 с, 700 Вт/1 с и 700 Вт/11 с. Именно данные режимы приводят к ухудшению всхожести обработанных семян по сравнению с контролем, варианты обработки 420 Вт/11 с, 420 Вт/21 с и 700 Вт/21 с не оказали влияния на посевные качества зерна пшеницы – показатели остались на уровне контрольных.



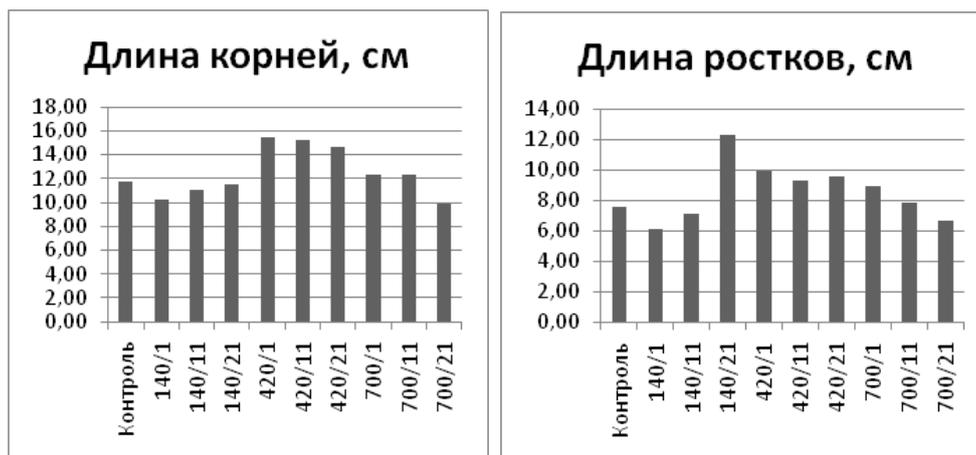


Рисунок. Посевные качества и развитие первичных органов прорастающих семян озимой пшеницы под действием ЭМП СВЧ

Число корней у озимой пшеницы может колебаться в широких пределах. Например, в наших исследованиях оно составляло от 2-х до 6-ти шт.; в среднем по всем вариантам – 3,78 шт. Чем больше корней имеет проросток, тем большей конкурентоспособностью он обладает по сравнению с сорняками, тем интенсивнее будет продолжаться его развитие при прочих равных условиях по сравнению с особями с меньшим числом корней. Эксперимент показал, что СВЧ-обработка влияет на данный показатель, однако в небольшом диапазоне – все изученные варианты укладываются в промежуток между 3-мя и 4-мя корнями, за исключением режима 140 Вт/21 с – среднее число корней здесь достигает уровня 4,42 шт. Стоит отметить также режим 700 Вт/1 с, при котором незначительно улучшены контрольные показатели (4,00 по сравнению с 3,97 шт.). Остальные варианты обработки неблагоприятны и приводят к уменьшению числа первичных корней.

Длина корней у проростков на 7-й день развития колеблется в среднем от 9,89 см (вариант 700 Вт/21 с) до 15,43 см (420 Вт/1 с); на контроле этот показатель составил 11,77 см. Самыми оптимальными для развития корневой системы на данном этапе онтогенеза признаны следующие режимы обработки: 420 Вт (все варианты экспозиции), 700 Вт/1 с и 700 Вт/11 с.

Наибольшая разница между средними значениями по вариантам ЭМП СВЧ зафиксирована на параметре «длина ростков». Так, разница между режимами 140 Вт/1 с и 140 Вт/21 с – в 2 раза (6,14 и 12,28 см соответственно). Оптимальные сочетания мощности и экспозиции те же, что и для длины корней, однако добавляются дополнительно 140 Вт/21 с и 700 Вт/11 с.

Выводы. Таким образом, разные режимы мощности и экспозиции воздействия ЭМП СВЧ могут обладать стимулирующим или ингибирующим действием на изучаемые показатели прорастающего зерна озимой пшеницы сорта Новосибирская 2. Причем одни и те же варианты обработки могут влиять на разные параметры противоположным образом. Выделен наиболее благоприятный режим воздействия электромагнитного поля, при котором изучаемые признаки достигают если не максимального развития, то хотя бы улучшаются по сравнению с контролем (все показатели, кроме числа корней). Таким режимом признан следующий: мощность 420 Вт при экспозиции 1, 11 либо 21 с.

Литература

1. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений. М. : Высшая школа, 1977. 281 с.
2. Кремянский В. Ф. Разработка установки для предпосевной стимуляции семян переменным электрическим полем и исследование эффективности воздействия на семена кукурузы : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, 1999. 23 с.
3. Основные итоги работы Сибирского регионального отделения Россельхозакадемии за 2011 год. Новосибирск, 2012. 244 с.

УДК 632.51 (470.23)

Т. Д. Соколова,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

(Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений)

СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ ПОЛЕЙ СЕВООБОРОТА МЕНЬКОВО

Разработке любых мероприятий по борьбе с сорными растениями должны предшествовать ботанические исследования по выявлению видового состава сорных растений конкретного региона в целом и особенно основных засорителей посевов [7]. Проведение мониторинговых исследований сеgetального компонента флоры является удобным средством для изучения изменения ее видового состава. Многолетние исследования посвящены оценке фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Ленинградской области [3, 4, 6]. Фитоценологические исследования сеgetальной растительности выявили закономерность сочетаний видов сорных растений в сеgetальных сообществах полей, автономных от культуры за счет банка семян и вегетативных зачатков в почве. Не меняя видового состава, культура лишь меняет соотношение видов [5]. Сменяющие друг друга культуры в севообороте рассматриваются как однополевые агроэкосистемы, или флуктуационные фазы агроценоза [1].

В период 2003–2014 гг. было проведено обследование полей экспериментального семипольного севооборота опытного хозяйства Меньково с целью выявления биоразнообразия сорной растительности в посевах сельскохозяйственных культур. Для этого был изучен количественный и видовой состав сорного компонента агроценоза, проведен анализ соотношения жизненных форм сорных растений, выявлены преобладающие ботанические семейства.

Опытное хозяйство Меньково находится в Гатчинском районе Ленинградской области. Почвенный покров участка представлен дерново-подзолистыми супесчаными почвами. Обследование полей на предмет засоренности проводили по специально разработанной методике геоботанического описания агроценозов полей [2] с использованием маршрутно-рекогносцировочного метода. Он предусматривает выявление видового состава сорных растений в посевах, количественных (обилие и встречаемость) и качественных (занимаемый ярус, высота, фенологическая фаза) показателях каждого вида. На поле в достаточно отдаленном от края месте намечали площадку размером 10 × 10 м, на которой отмечали все виды произрастающих сорных растений и их характеристики. Названия видов, приведенных в статье, скорректированы в соответствии со сводкой С. К. Черепанова [8]. Далее по диагонали поля на равном расстоянии друг от друга закладывали 20 временных учетных площадок размером 1 м², на которых оценивали проективное покрытие каждого вида сорных растений площади (%).

За указанный период были обследованы посевы яровой и озимой пшеницы, ячменя, овса, озимой ржи, тритикале, рапса, вико-овсяной смеси, посадки картофеля. За период проведения исследований на полях севооборота отмечено 52 вида сорных растений, которые относятся к 15 ботаническим семействам, 43 родам.

Наибольшим количеством видов (12 из 12 родов) представлено семейство сложноцветных *Asteracea Dumort*. По шесть видов относятся к семействам гречишных *Polygonaceae Juss* – четыре рода и злаковых *Poaceae Barnhart* – пять родов. По пять видов относятся к семействам крестоцветных *Brassicaceae Burnett* – пять родов, бобовых *Fabaceae Lindl* – два рода, губоцветных *Lamiaceae Lindl* – три рода. Семейства гвоздичных *Caryophyllaceae Juss* и маревых *Chenopodiaceae Vent* представлены тремя видами каждое (*Caryophyllaceae* три рода, *Chenopodiaceae* два рода). Зафиксировано по одному виду сорных растений из семейств: бурачниковые *Boraginaceae Juss*, дымянковые *Fumariaceae DC*, кипрейные *Onagraceae Juss*, подорожниковые *Plantaginaceae Juss*, мареновые *Rubiaceae Yuss*, норичниковые *Scrophulariaceae Juss* и фиалковые *Violaceae Batsch*.

Анализ соотношения жизненных форм сорных растений показал, что в целом в обследованных посевах многолетних и малолетних видов присутствует почти поровну (25 многолетних и 27 малолетних). Наибольшим количеством многолетних видов (8) характеризуется семейство сложноцветных, за ним следует семейство злаковых (5 многолетних видов), по 3 многолетника зафиксировано из семейств гречишных и бобовых.

Наиболее обильно представленные виды (по показателю проективного покрытия) относятся к семействам сложноцветных (трехреберник продырявленный *Tripleurospermum perforatum (Merat) M. Lainz*); гвоздичных (торица полевая *Spergula arvensis L*); маревых (марь белая *Chenopodium album L*); губоцветных (пикульник обыкновенный *Galeopsis tetrahit L*).

100 %-ю встречаемость во всех описанных культурах имели корнеотпрысковые многолетники из семейства сложноцветных бодяк: щетинистый *Cirsium setosum (Willd) Bess* и осот полевой *Sonchus arvensis L*, а также однолетники: трехреберник продырявленный, марь белая, торица полевая, пикульник обыкновенный, гречишка вьюнковая *Fallopia convolvulus (L) A. Love* и фиалка полевая *Viola arvensis Murr*.

Максимальное количество видов сорных растений (32) было отмечено в посевах озимой ржи, наименьшее (19) – в посевах пшеницы яровой и рапса, 20 отмечено в посевах тритикале. Поля пшеницы яровой и тритикале были и наименее засоренными наряду с вико-овсяной смесью и посадками картофеля. Так, в посевах пшеницы яровой только один сорняк, торица полевая, имел проективное покрытие до 10 % площади, но при этом произрастал в пределах IV самого нижнего яруса. В посевах тритикале и вико-овсяной смеси сорные растения имели небольшие площади проективного покрытия, что объясняется густотой стояния посевов, что создает неблагоприятные конкурентные условия для сорной растительности.

В посадках картофеля один вид – редька дикая *Raphanus raphanistrum L* – достигал 10 % проективного покрытия. Корнеотпрысковые многолетники (бодяк щетинистый и осот полевой) регулярно встречались в посадках, но с незначительными показателями проективного покрытия.

В посевах озимой ржи отмечено не только максимальное число видов сорных растений, но и самые значительные показатели занимаемой ими площади. Наиболее обильно эти посева засоряли марь белая, трехреберник продырявленный и торица полевая (до 20 % проективного покрытия в точках обследования), а также сушеница лесная *Omalotheca sylvatica (L) Sch. Bip. & F. Schultz*, горошек мышиный *Vicia cracca L*, пикульник обыкновенный, пырей ползучий *Elytrigia repens (L) Nevski* – до 10 % проективного покрытия. Однако ежегодно из перечисленных видов были отмечены только марь белая и трехреберник продырявленный, остальные

виды встречались не каждый год. Ежегодно в посевах озимой ржи были также зарегистрированы, но с незначительным проективным покрытием, корнеотпрысковый многолетник осот полевой и однолетники фиалка полевая, пастушья сумка *Capsella bursa-pastoris* (L) Medik, незабудка полевая *Myosotis arvensis* (L) Hill. В отдельные годы были зарегистрированы бородавник обыкновенный *Lapsana communis* L, скерда кровельная *Crepis tectorum* L, ясколка дернистая *Cerastium holosteoides* Fries.

В посевах тритикале регулярно встречались корнеотпрысковый многолетник – осот полевой, однолетники – пастушья сумка и марь белая. В посевах пшеницы озимой корнеотпрысковые многолетники (бодяк щетинистый и осот полевой, а также другой многолетник из семейства сложноцветных (одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale* Wigg) были зарегистрированы во все годы проведения исследований. Из однолетних видов здесь регулярно присутствовали марь белая и пикульник обыкновенный. Пикульник обыкновенный был также основным засорителем этих посевов, имел до 8 % проективного покрытия, наряду с трехреберником продырявленным, который встречался в посевах пшеницы озимой не каждый год, но в годы, когда он был отмечен, он занимал до 10 % площади.

В посевах пшеницы яровой бодяк щетинистый и осот полевой были зарегистрированы во все годы проведения исследований, как и в посевах пшеницы озимой. Однолетники фиалка полевая, лепидотека пахучая *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt, пикульник обыкновенный, гречишка вьюнковая и горчица полевая *Sinapis arvensis* L также были отмечены регулярно.

Посевы ячменя каждый год засоряли корнеотпрысковые многолетники – осот полевой и бодяк щетинистый. Однолетники пикульник обыкновенный, фиалка полевая, дымянки лекарственная *Fumaria officinalis* L, звездчатка средняя *Stellaria media* (L) Vill, торица полевая, персикария щавелелистная *Persicaria lapathifolia* (L) S. F. Gray и марь белая регулярно засоряли эти посевы. Наибольшую площадь проективного покрытия из отмеченных видов имели пикульник обыкновенный – до 7 % и марь белая – до 6 %. Бодяк щетинистый и осот полевой имели показатели проективного покрытия до 5 %.

Посевы овса в годы проведения исследований регулярно засоряли корнеотпрысковые многолетники – бодяк щетинистый и осот полевой, корневищный многолетник из семейства злаковых, пырей ползучий, а также однолетники – трехреберник продырявленный, лепидотека пахучая, желтушник левкойный *Erysimum cheiranthoides* L, редька дикая, торица полевая, марь белая, фиалка полевая. Наибольшие площади проективного покрытия имели трехреберник продырявленный – до 10 % и осот полевой – до 7 %. Несколько видов сорных растений занимали до 5 % проективного покрытия в точках обследования (бодяк щетинистый, полынь обыкновенная *Artemisia vulgaris* L, лепидотека пахучая, желтушник левкойный, редька дикая, торица полевая, марь белая, фиалка полевая, пырей ползучий). Посев рапса засоряли трехреберник продырявленный, лепидотека пахучая, пикульник обыкновенный (более 2 % проективного покрытия), а также пастушья сумка, марь белая, фиалка полевая.

Таким образом, как следует из приведенных данных, основные засорители описанных посевов являются яровыми малолетниками: трехреберник продырявленный, марь белая, торица полевая, пикульник обыкновенный. Наиболее вредоносные и трудноискоренимые корнеотпрысковые многолетники – бодяк щетинистый и осот полевой, хотя и встречались во всех посевах, в большинстве случаев имели незначительные площади проективного покрытия. Сведения о видовом составе сорных растений, полученные при обследовании полей севооборота Меньково, в целом соответствуют общей картине засоренности посевов Ленинградской области по показателям видового разнообразия семейств и доминирующих видов [3].

Литература

1. *Зубков А. Ф.* Агробиоценология. СПб. : ВИЗР, 2000. 208 с.
2. *Лунева Н. Н.* Геоботанический учет засоренности посевов сельскохозяйственных культур // Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов. М. ; СПб., 2002. С. 82–88.
3. *Лунева Н. Н.* Видовой состав сорных растений и тенденции его изменчивости в агроценозах Ленинградской области // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ. М. ; Тула, 2003. С. 62–63.
4. *Лунева Н. Н.* Изучение сорной растительности окрестностей Санкт-Петербурга: современное состояние и перспективы // Экология Санкт-Петербурга и его окрестностей : мат. науч. конф. СПб., 2005. С. 129–131.
5. *Работнов Т. А.* Фитоценология. М. : МГУ, 1983. 296 с.
6. *Соколова Т. Д.* Засоренность посевов сельскохозяйственных культур опытной станции Меньково // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции : мат. науч. конф. СПб. : ВИР, 2011. С. 295–299.
7. *Ульянова Т. Н.* Сорные растения во флоре России и других стран СНГ. СПб. : ВИР, 1998. 343 с.
8. *Черепанов С. К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб. : Мир и семья, 1995. 990 с.

УДК 663.9.004.14

Б. В. Соловей,

студент

(Национальный университет пищевых технологий)

ПРОДУКТЫ МИКРОБНОГО СИНТЕЗА В КАЧЕСТВЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

Пищевые добавки – это вещества, добавляемые в пищевые продукты в процессе производства, упаковки, транспортировки или хранения для придания им желаемых свойств (например, определенного цвета (красители), длительности хранения (консерванты), вкуса, консистенции и т. д.).

Для классификации пищевых добавок в странах Евросоюза разработана система нумерации, согласно которой каждая добавка имеет уникальный номер, начинающийся с буквы «Е»:

- E100–E182 – *красители* (усиливают или восстанавливают цвет продукта);
- E200–E299 – *консерванты* (увеличивают срок хранения продуктов, защищают их от бактерий, грибов, дрожжей и бактериофагов);
- E300–E399 – *антиокислители* или *антиоксиданты* (защищают продукты от порчи, которую вызывает окисление);
- E400–E499 – *стабилизаторы* (обеспечивают необходимую консистенцию), *эмульгаторы* (поддерживают однородную смесь двух или более несмешиваемых веществ в пищевом продукте), *загустители* (повышают вязкость продуктов);
- E500–E599 – *регуляторы кислотности* (изменяют или регулируют кислотность / щелочность пищевого продукта), *разрыхлители* (высвобождают газы, увеличивая таким образом объем теста);

- E600–E699 – *усилители вкуса и запаха* (усиливают или модифицируют вкус и запах (аромат) продуктов питания);
- E700–E899 – *резервные индексы*;
- E900–E999 – *глазирующие агенты* (вещества, нанесение которых на наружную поверхность продукта придает ему блестящий вид или образует защитное покрытие), *подсластители* (придают пищевым продуктам сладкий вкус), *пеногасители* (предотвращают или снижают образование пены);
- E1000–E1521 – *влагоудерживающие агенты* (предотвращают продукты от высыхания).

Большинство из перечисленных добавок представляют собой продукты микробного синтеза (таблица).

Таблица

Продукты микробного синтеза как пищевые добавки

Название	Номер	Суточная доза	Природные источники	Продуцент	Производство пищевых продуктов
Красители [1, 2]					
Каротин	E161a	Не более 30 г	Морковь, дыня, хурма, абрикосы, капуста, петрушка, тыква	<i>Blacheslea trispora</i> , <i>Choanephora conjuncta</i>	Йогурты, сладкие сырки, сгущенное молоко, сыр, творог, сливки, кондитерские и хлебобулочные изделия, соки, безалкогольные напитки
Лютеин	E161b	5–10 мг	Оранжевый перец, кукуруза, морковь, шпинат, виноград	<i>Haemato-coccus plu-vialis</i> , <i>Xan-tho-phyllomyces dendrorhous</i>	Молочные, кондитерские, хлебобулочные и макаронные изделия, соки, безалкогольные напитки
Консерванты [3, 4]					
Низин	E234	33 мг на 1 кг массы тела: 2–2,5 г на 60–75 кг	Молочнокислые продукты	<i>Lactococcus lactis</i>	Молочные и мясные продукты, соусы, кондитерские и хлебобулочные изделия, консервированные продукты питания
Молочная кислота	E270	Без ограничений	Образуется в организме: 120–150 г в сутки (у взрослого человека)	<i>Sporolactobacillus sp.</i> , <i>Lactobacillus rhamnosus</i>	Сыр, майонез, йогурты, соевый соус, закваски, хлебобулочные и кондитерские изделия, консервы, мясные и рыбные продукты
Уксусная кислота	E260	30 % растворы вызывают химические ожоги	Продукт сбраживания спиртов и углеводов (образуется в организме естественным путем)	<i>Gluconobacter suboxydans</i> , <i>Acetobacter suboxydans</i>	Маринады, майонезы, заправки для салатов, кондитерские изделия, консервы. Применяется в виде водных растворов: 3–9 % – уксус, 70–80 % – уксусная эссенция
Антиоксиданты [5]					
Янтарная кислота	E363	Без ограничений	Несозревшие ягоды, свекловица, репа, тростник	<i>Yarrowia lipolytica</i> , <i>Escherichia coli</i>	Майонез, карамель, водка, порошковые смеси для изготовления напитков, сухие и желеобразные десерты

Аскорбиновая кислота	E300	Дети – 30–90 мг Взрослые – не менее 90 мг	Лук, яблоки, шиповник, перец, смородина, томаты, киви, цитрусовые	<i>Gluconobacter oxydans</i> (синтез L-сорбозы с D-сорбита)	Мясопродукты, соки, животные жиры и масла, вино, пиво, безалкогольные напитки, сладости, хлебобулочные и макаронные изделия, консервы
Стабилизаторы и загустители [6, 7]					
Альгинат натрия	E401	0,5–20 г на 1 кг массы тела	Бурые водоросли	<i>Azotobacter vinelandii</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Десерты, сыры, соусы, консервированные грибы и овощи, мясные консервы, хлебобулочные изделия, мороженное
Ксантановая камедь	E415	Без ограничений	Данных нет	<i>Xanthomonas campestris</i>	Рыбные, молочные и мясные изделия, желе, сливки, майонезы, соусы, кондитерские товары, молочные напитки, какаопродукты
Регуляторы кислотности [8, 9]					
Глюконовая кислота	E574	50 мг на 1 кг массы тела	Мед, вино, фрукты, чай с чайного гриба	<i>Aspergillus niger</i> , <i>Gluconobacter oxydans</i>	Молочные продукты, хлебобулочные изделия, фруктовые соки и желе-порошки
Лимонная кислота	E330	1–3 г, max 12 г	Недозрелые лимоны, гранат, ананасы, цитрусовые	<i>Aspergillus niger</i> , <i>Yarrowia lipolytica</i>	Безалкогольные напитки, чай, фруктовые и овощные соки, приправы, пиво, вино, хрустящие закуски
Усилители вкуса и запаха [10, 11]					
Глутамат натрия	E621	1,5 г для взрослых, 0,5 г для подростков	Пшеница, бобовые растения, экстракты водорослей и сои	<i>Corynebacterium glutamicum</i> , <i>Brevibacterium divaricatum</i>	Чипсы, приправы, соусы, полуфабрикаты, сухарики, рыбные и мясные консервы, майонезы, кетчупы, продукты быстрого приготовления
Лизин гидрохлорид	E642	5 г	Мясо, рыба, молочные продукты, овощи, рожь, пшеница	<i>Corynebacterium glutamicum</i> , <i>Brevibacterium flavum</i>	Макаронные, хлебобулочные и кондитерские изделия, выпечка, пиво, безалкогольные напитки, продукты диетического и лечебного назначения
Подсластители [12, 13]					
Ксилит	E967	30–50 г	Кукуруза, березовый сок, грибы, земляника	<i>Candida tropicalis</i>	Кондитерские изделия, сухие завтраки, фруктовый лед, мороженное, мармелад, джемы, желе, десерты
Еритритол	E968	без ограничений	Дыня, груша, виноград, фруктовые ликеры	<i>Yarrowia lipolytica</i>	Жевательные конфеты, шоколад, кремы на разных основах, функциональные напитки (для диабетиков)
Влагоудерживающий агент [14]					
Пуллулан	E1204	без ограничений	Данных нет	<i>Aureobasidium pullulans</i>	Кондитерские и хлебобулочные изделия, свежее мясо и рыба, покрытия разных продуктов

Литература

1. Luna-Floresb C. H. Batch and fed-batch modeling of carotenoids production by *Xanthophyllomyces dendrorhous* using *Yucca fillifera* date juice as substrate / C. H. Luna-Floresb, G. I. Ramirez-Cordova // *Biochem. Eng. J.* 2010. Vol. 53. P. 131–136.
2. Fernandez-Sevilla J. Biotechnological production of lutein and its applications // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2010. Vol. 86. P. 27–40.
3. Carvajal O. Production of nisin using *Lactococcus lactis* IO-1 from hydrolyzed sago starch // *Ind. Microbiol. Biotechnol.* 2009. Vol. 36. P. 409–415.
4. Okano K. Biotechnological production of enantiomeric pure lactic acid from renewable resources / K. Okano, T. Tanaka, C. Ogino // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2010. Vol. 85. P. 413–423.
5. Yuan L. Process development of succinic acid production by *Escherichia coli* NZN111 using acetate // *Enzyme Microb. Technol.* 2011. Vol. 49. P. 459–464.
6. Hay I. Microbial alginate production, modification and its applications / I. Hay, Z. Rehman, Y. Wang // *Microbial Biotechnology.* 2013. Vol. 6. P. 637–650.
7. Faria S. Comparison between shaker and bioreactor performance based on the kinetic parameters of xanthan gum production / S. Faria, P. Vieira // *Appl. Biochem. Biotechnol.* 2009. Vol. 156. P. 475–488.
8. Ramachandran S. Gluconic acid: properties, applications and microbial production / S. Ramachandran, P. Fontanille // *Food Technol. Biotechnol.* 2006. Vol. 44. P. 185–195.
9. Dhillona G. Utilization of different agro-industrial wastes for sustainable bioproduction of citric acid by *Aspergillus niger* / G. Dhillona, S. Brara, M. Vermab, R. Tyagi // *Biochem. Eng. J.* 2011. Vol. 54. P. 83–92.
10. Jinap S. Glutamate. Its applications in food and contribution to health / S. Jinap, P. Hajeb // *Appetite.* 2010. Vol. 55. P. 1–10.
11. Degnes K. Overexpression of wild-type aspartokinase increases L-lysine production in the thermotolerant methylotrophic bacterium *Bacillus methanolicus* / K. Degnes, T. Heggeset // *Appl. Environ. Microbiol.* 2009. Vol. 75. P. 652–661.
12. Jeon W. Xylitol production is increased by expression of codon-optimized *Neurospora crassa* xylose reductase gene in *Candida tropicalis* / W. Jeon, B. Yoon // *Bioprocess Biosyst. Eng.* 2012. Vol. 35. P. 191–198.
13. Tomaszewska L. Mineral supplementation increases erythrose reductase activity in erythritol biosynthesis from glycerol by *Yarrowia lipolytica* / L. Tomaszewska, W. Rymowicz // *Appl. Biochem. Biotechnol.* 2014. Vol. 172. P. 3069–3078.
14. Oguzhan P. Pullulan: production and usage in food industry // *Af. Journal of Food Science and Tech.* 2013. Vol. 4. P. 57–63.

Е. Н. Сомова,
начальник региональной лаборатории
по диагностике и контролю качества картофеля
(Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства)

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ НА ЭТАПАХ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Высококачественный семенной материал – основа эффективного картофелеводства. Однако для картофелеводства Удмуртской Республики характерны недостаточные объемы производства гарантированно здорового исходного материала для производства семян.

Судя о качестве семенного картофеля, часто ограничиваются показателями размеров клубней, отсутствием на них внешних признаков грибных заболеваний и механических повреждений. В редких случаях обращают внимание на наличие вирусных, виroidных и фитоплазменных болезней, которые особенно опасны. Борются с такими болезнями химическими средствами невозможно, так как их возбудители являются внутриклеточными паразитами. На посадках картофеля наиболее вредоносны тяжелые вирусы *PVY* и *PLRV*, способные снизить урожай на 50 % и более. Так называемые легкие вирусы *PVM*, *PVX*, *PVS* и *PVA* также могут снизить урожай на 30 % и более. Перечисленные вирусы в большинстве своем находятся в растениях картофеля в латентной (скрытой) форме и не всегда диагностируются при визуальной оценке посадок во время летней полевой инспекции (апробации). С накоплением инфекции, а также в плохих для произрастания условиях симптомы на растениях проявляются внешне.

Большинство возбудителей болезней из-за вегетативного размножения картофеля постоянно находятся в активном состоянии и способны передаваться через клубни, которые становятся источником инфекции в процессе выращивания. Без специальных мер по оздоровлению и защите семенного материала от повторного заражения количество пораженных растений увеличивается многократно, сводя на нет все затраты на его производство, приводя к потере до 80 % продукции и снижению ее товарных качеств. Поэтому без лабораторного тестирования на всех этапах производства семенного картофеля не обойтись, так как большая часть заболеваний, находясь в латентной форме, диагностируется только лабораторными методами. При этом точная идентификация патогена позволяет выработать эффективные меры борьбы с болезнью и ее последствиями.

На базе Удмуртского НИИСХ с 2002 г. работает Региональная лаборатория диагностики и контроля качества картофеля, оснащенная по западноевропейским стандартам и аккредитованная в Системе сертификации семян. Лаборатория проводит анализы по идентификации заболеваний картофеля хозяйств Республики и соседних регионов с обязательной выдачей протокола испытаний.

В настоящее время согласно ГОСТ Р 53136-2008 семенной картофель делится на три категории: оригинальный (ОС), элитный (ЭС), репродукционный (РС₁, РС₂). Оригинальное семеноводство картофеля в Республике осуществляется в Удмуртском НИИСХ. Контроль качества начинается с обязательного тестирования исходных микрорастений картофеля, а также клубней отдельных сортов, предназначен-

ных для введения в культуру ткани. Ежегодно проводится лабораторный контроль методом иммуноферментного анализа по пяти основным вирусам картофеля: *PVY*, *PLRV*, *PVM*, *PVX*, *PVS*, а также проводится контроль на наличие бактериальных инфекций (черная ножка, кольцевая гниль).

Тестирование микрорастений на наличие вириода веретеновидности клубней картофеля (ВВКК), ставшее актуальным и обязательным в последнее время, проводится методом ОТ-ПЦР. В связи с этим обращает на себя внимание следующий вопрос: действующая в России нормативно-техническая документация предусматривает полное отсутствие ВВКК во всех классах семенного картофеля, однако не требует при этом обязательного проведения лабораторной диагностики по его обнаружению в форме латентной инфекции. По результатам тестирования выдается протокол испытаний, при необходимости проводится выбраковка, массовому размножению подлежит только здоровый материал. Исходные (пробирочные) микрорастения высаживаются в изолированный от переносчиков вирусов тепличный комплекс с торфяным грунтом для получения миниклубней.

При проведении летней полевой инспекции (апробации) посадок картофеля кроме визуальной оценки осуществляется листовая лабораторная диагностика 10 % растений тепличного комплекса по каждому питомнику (сорт) с последующей выбраковкой больных растений. В первичных полевых питомниках (ПП-1 и ССЭ) наряду с сортофиточистками и визуальным осмотром проводится листовая лабораторная диагностика контрольной партии растений согласно существующей методике. Наблюдается тенденция к снижению вирусной зараженности, а вирус скручивания листьев *PLRV* с 2007 г. в листовых и клубневых образцах не диагностируется. В питомниках элитного семенного картофеля ограничиваются лишь визуальной оценкой: обязательному лабораторному тестированию на скрытую зараженность вирусами классы суперэлиты и элита не подлежат, хотя являются самыми продаваемыми и соответственно сертифицируемыми.

По итогам апробации наряду с листовой лабораторной диагностикой и визуальным осмотром растений возникает необходимость послеуборочного тестирования семенных клубней, так как симптомы поражения растений вирусом не всегда проявляются до уничтожения ботвы. Послеуборочное тестирование проводится в осенне-зимний период. Для этого из партий картофеля отбираются образцы в 110–220 клубней в зависимости от класса с последующим заполнением акта отбора проб и доставкой в испытательную лабораторию.

В семеноводстве картофеля наиболее важной является проблема повторного заражения оздоровленного материала на пути от лаборатории до хозяйств. Происходит это из-за элементарного несоблюдения агроприемов, ограничивающих распространение вирусной инфекции в полевых условиях. Так, не всегда обеспечивается необходимая пространственная изоляция первичных питомников от посадок репродукционного картофеля и продовольственных посадок. Не все товаропроизводители придают значение необходимости проведения неоднократных сорто- и фиточисток в разные сроки вегетации картофеля. Из-за дороговизны химических средств защиты растений борьба с переносчиками вирусов в полевых условиях практически не ведется.

Другой проблемой являются повсеместное распространение и возрастающая вредоносность тяжелых форм вирусного заражения. Даже абсолютно свободному от вирусов растению невозможно остаться незараженным в полевых условиях.

Поэтому одним из способов борьбы с вирусными болезнями следует считать также использование устойчивых к ним сортов. Переход семеноводства картофеля на качественно новый уровень возможен лишь при жестком контроле на всех этапах его производства с обязательным соблюдением нормативных требований национальных стандартов.

Литература

1. Анисимов Б. В. Эффективный контроль фитопатогенных вирусов и его роль в повышении качества семенного картофеля. Ситуация в России и международный опыт // Современное состояние и перспективы развития картофелеводства. Чебоксары : Агроинновации, 2012. С. 63–68.
2. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 53136-2008. Картофель семенной. Технические условия. М. : Стандартинформ, 2009. 10 с.
3. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 55329-2012. Картофель семенной. Приемка и методы анализа. М. : Стандартинформ, 2013. 21 с.

УДК 619:616.98:579.8:636

А. Г. Спиридонов,

кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории
по изучению болезней молодняка,

Г. Н. Спиридонов,

доктор биологических наук,
заведующий лабораторией по изучению болезней молодняка,

Х. Н. Макаев,

доктор ветеринарных наук, профессор,
заместитель заведующего отделом биобезопасности,

Д. Д. Насертдинов,

младший научный сотрудник
лаборатории по изучению болезней молодняка

(Федеральный центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности)

ИММУНОПРОФИЛАКТИКА АНАЭРОБНОЙ ЭНТЕРОТОКСЕМИИ И ЭШЕРИХИОЗНОЙ ДИАРЕИ ТЕЛЯТ

В последние годы в Российской Федерации широкое распространение получили желудочно-кишечные заболевания молодняка крупного рогатого скота, вызываемые анаэробными бактериями *Clostridium perfringens* и *Escherichia coli* [5].

Анаэробная энтеротоксемия – остропротекающая болезнь животных различных видов, характеризующаяся общим токсикозом организма с признаками поражения нервной системы и желудочно-кишечного тракта, стационарностью, значительным

охватом поголовья и высокой летальностью (до 60–100 %). Болезнь вызывают спорообразующие грамположительные бактерии *Clostridium perfringens*, которые подразделяют на шесть типов: *A, B, C, D, E, F*, отличающихся друг от друга антигенной структурой вырабатываемых ими токсинов. У телят анаэробную энтеротоксемию вызывают возбудители серотипов *A, C и D* [1, 3, 4]. Вакцина против анаэробной энтеротоксемии телят в Российской Федерации не разработана и не выпускается. Поэтому в хозяйствах, стационарно неблагополучных по анаэробной энтеротоксемии телят, применяют концентрированную поливалентную гидроокисьалюминиевую вакцину против браздота, инфекционной энтеротоксемии, злокачественного отека и дизентерии ягнят [2]. Недостатком этой вакцины является неполный ее антигенный состав, а именно отсутствие в ней антигена типа *A* – основного возбудителя анаэробной энтеротоксемии телят, что делает ее малоэффективной в хозяйствах, где превалирует возбудитель этого типа.

Анаэробная энтеротоксемия часто проявляется в виде смешанной инфекции с эшерихиозом. Поэтому актуальна разработка ассоциированной вакцины против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят.

Цель исследований – изготовление ассоциированной вакцины против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят, изучение ее безвредности, антигенной и иммуногенной активности.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась в условиях лаборатории по изучению болезней молодняка ФЦТРБ-ВНИВИ и молочно-товарных ферм Республики Татарстан, неблагополучных по анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят.

При изготовлении ассоциированной вакцины использовали штаммы *Cl. perfringens* серотипов *A, C, D и E. coli*, синтезирующие адгезивные антигены K99 и A20. При этом производственные штаммы *Cl. perfringens* выращивали на мясо-печеночно-казеиновой среде в реакторе при температуре 37–38 °С до накопления не менее 4 млрд/см³ микробных клеток. Для получения бактериальной массы *E. coli* использовали мясо-пептонный агар (для штамма ПЗ-3) и среду Минка (для штамма KB-1). Для получения анатоксина каждый штамм *E. coli* засеивали отдельно в реактор с бульоном Хоттингера, выращивали 5–7 суток при температуре 37–38 °С. Контроль вакцины на безвредность проводили на 10-ти белых мышах живой массой 16–18 г, которым препарат вводили подкожно в дозе 0,5 см³. Вакцину считали безвредной, если мыши в течение 10-ти суток после введения вакцины оставались живыми и клинически здоровыми.

Контроль иммуногенной активности вакцины осуществляли на трех кроликах, которым препарат вводили внутримышечно двукратно с интервалом 15 дней в дозе 4 см³. Через 20 суток после второй инъекции в сыворотке крови каждого кролика определяли титр антитоксических антител в реакции нейтрализации токсина *Cl. perfringens* на белых мышах. Вакцину считали активной против энтеротоксемии, если сыворотка крови иммунизированных кроликов предохраняла не менее восьми мышей из десяти, взятых в опыт, при гибели всех мышей контрольной группы. Иммуногенную активность вакцины к эшерихиям проверяли на 40 белых мышах массой 16–18 г. Вакцину вводили 20-ти мышам (опытным) подкожно двукратно с интервалом 10 дней в дозе 0,3 см³, а 20-ти мышам (контрольным) вакцину не вводили. Через 15 дней после второй иммунизации животным вводили внутривентриально

подтитрованную смертельную дозу двух контрольных штаммов *E. coli* (K99 и A20), используя на каждый штамм эшерихий 10 вакцинированных и 10 невакцинированных животных. Вакцину считали активной против *E. coli* при выживании не менее 7 из 10 вакцинированных и гибели не менее 8 невакцинированных белых мышей. Эффективность вакцины оценивали по количеству заболевших и павших от анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят в неблагополучных хозяйствах, сравнивая эти показатели в опытных и контрольных группах животных.

Результаты исследований. Изготовлены три экспериментальные серии ассоциированной вакцины против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят с содержанием следующих антигенных компонентов в 1 л препарата:

- суспензия клеток штамма № 28 *Cl. perfringens* типа *A* в культуральной среде с концентрацией $3,5 \cdot 10^{12} - 4,0 \cdot 10^{12}$, см³ – 140,0–160,0;
- суспензия клеток штамма № 392 *Cl. perfringens* типа *C* в культуральной среде с концентрацией $3,5 \cdot 10^{12} - 4,0 \cdot 10^{12}$, см³ – 140,0–160,0;
- суспензия клеток штамма № 213 *Cl. perfringens* типа *D* в культуральной среде с концентрацией $3,5 \cdot 10^{12} - 4,0 \cdot 10^{12}$, см³ – 140,0–160,0;
- суспензия клеток штамма *E. coli* KB-1, содержащая адгезивный антиген K99, на физиологическом растворе с концентрацией $100 \cdot 10^{12} - 120 \cdot 10^{12}$, см³ – 25,0–30,0;
- суспензия клеток штамма *E. coli* ПЗ-3, содержащая адгезивный антиген A20, на физиологическом растворе с концентрацией $100 \cdot 10^{12} - 120 \cdot 10^{12}$, см³ – 25,0–30,0;
- гидроксид алюминия, 6 %-я, см³ – 200,0–250,0;
- формалин, см³ – 4,0–5,0;
- ТС- и ТЛ-анатоксины штаммов *E. coli* KB-1 и *E. coli* ПЗ-3 в соотношении 1 : 1 в культуральной среде с титром в РДП 1 : 8 – 1 : 16 л – до 1.

Проведено изучение безвредности, антигенной и иммуногенной активности вакцины на лабораторных животных, а также ее эффективности на крупном рогатом скоте в производственных условиях. При этом установлено, что вакцина безвредна для животных, не вызывает поствакцинальных осложнений. Также установлено, что сыворотка крови, полученная от двукратно иммунизированных ассоциированной вакциной кроликов, предохраняет 80–90 % белых мышей от гибели после заражения их смертельными дозами бактерий *Cl. perfringens* и *E. coli*.

Производственное испытание вакцины проводилось в ООО «Среднее Девятово» и ООО «им. Тимирязево», стационарно неблагополучных по анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диарее телят. Вакцина коровам вводилась подкожно в дозе 10 см³ двукратно за 50–60 дней до отела с интервалом 15–18 дней. Телята, полученные от вакцинированных коров, иммунизировались в возрасте 18–20 дней также двукратно с интервалом 15–18 дней в дозе 4 см³.

Через 14 дней после 1-й и 2-й вакцинации от животных брали кровь и определяли уровень специфических антител в ее сыворотке. Проводили определение титров специфических антител также в сыворотке первой порции молозива отелившихся коров и в крови новорожденных телят через 24 ч после приема молозива. Результаты серологических исследований сывороток крови и молозива представлены в табл. 1 и 2. Данные таблиц свидетельствуют, что у коров после иммунизации происходит достоверное повышение титров специфических антител в крови и молозиве, а также у телят в крови после приема молозива от вакцинированных коров.

Таблица 1

Содержание специфических антител в сыворотке крови вакцинированных коров
($M \pm m$, $n = 5$, \log_2)

Название антигена	Титр антител	
	14 дней после 1-й вакцинации	14 дней после 2-й вакцинации
<i>Cl. perfringens</i> mun A	11,24 ± 0,27	13,44 ± 0,22
<i>Cl. perfringens</i> mun C	9,840 ± 0,42	13,24 ± 0,27
<i>Cl. perfringens</i> mun Д	10,04 ± 0,27	13,04 ± 0,27
<i>E. coli</i> K 99	7,52 ± 0,22	8,72 ± 0,27
<i>E. coli</i> A20	7,32 ± 0,50	9,12 ± 0,22

Таблица 2

Содержание антител в сыворотках молозива коров и крови новорожденных телят
($M \pm m$, $n = 5$, \log_2)

Группа животных	Титр антител				
	к <i>Cl. perfringens</i> в ИФА			к <i>E. coli</i> в РА	
	тип А	тип С	тип Д	К99	А20
в сыворотке молозива					
Невакцинированных коров	12,24 ± 0,27	–	–	5,12 ± 0,42	–
Вакцинированных коров	13,64 ± 0,35	13,44 ± 0,22	13,24 ± 0,27	8,72 ± 0,27	8,52 ± 0,22
в сыворотке крови телят, полученных от					
Невакцинированных коров	10,84 ± 0,42	–	–	4,92 ± 0,45	–
Вакцинированных коров	13,44 ± 0,42	13,24 ± 0,27	13,24 ± 0,27	8,52 ± 0,22	8,32 ± 0,35

В опытах ООО «Среднее Девятово» использовано 46 глубококостельных коров и 60 телят 30–35-дневного возраста. При этом установлено, что в группе новорожденных телят, полученных от вакцинированных коров, заболеваемость составила 13,04 %, сохранность – 89,9 %, тогда как в группе телят, полученных от невакцинированных коров, эти показатели составили 78,8 и 77,7 % соответственно. В группе телят старшего возраста, вакцинированных ассоциированной вакциной, заболеваемость анаэробной энтеротоксемией и эшерихиозной диареей составила 8,3 %, сохранность – 91,6 %, а в группе невакцинированных телят эти показатели составили соответственно 21,9 и 73,9 %. Следовательно, в ООО «Среднее Девятово» применение ассоциированной вакцины позволило снизить заболеваемость новорожденных телят в 6,4 раза, телят старшего возраста – в 2,6 раза и тем самым повысить сохранность новорожденных телят на 12,2 %, телят старшего возраста – на 17,7 %.

В ООО «им. Тимирязева» из 1041 теленка, полученных от невакцинированных коров и нетелей, заболело диареей 887 (85,2 %), пало 197 (18,9 %). Из 1221 теленка, полученных от вакцинированных коров, заболело диареей 212 (17,3 %), пало 47 (3,8 %), т. е. применение ассоциированной вакцины в данном хозяйстве позволило снизить заболеваемость телят в 4,9 раза и повысить сохранность на 15,1 %.

Закключение. Разработана ассоциированная вакцина против анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят. Установлено, что вакцина безвредна для животных, не вызывает поствакцинальных осложнений, обладает высокой иммуногенной активностью.

Литература

1. Антонов Б. И. Лабораторные исследования в ветеринарии. Бактериальные инфекции / Б. И. Антонов, В. В. Борисова, П. М. Волков и др. М. : Агропромиздат, 1986. С. 48–51.
2. Каталог лекарственных средств для животных. М. : Торговый дом «Биопром», 2005.
3. Куриленко А. Н. Бактериальные и вирусные болезни молодняка сельскохозяйственных животных / А. Н. Куриленко, В. Л. Крупальник, Н. В. Пименов. М. : КолосС, 2005.
4. Салимов В. А. Некоторые особенности патологоанатомической диагностики анаэробной энтеротоксемии телят, вызванной *Cl. perfringens* типа А / В. А. Салимов, Н. П. Салимова // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях : мат. науч.-практ. конф. Воронеж, 2002. С. 527–528.
5. Спиридонов Г. Н. Инфекционная энтеротоксемия молодняка сельскохозяйственных животных в регионе Среднего Поволжья и Предуралья / Г. Н. Спиридонов, А. Ф. Махмутов, М. Т. Хурамшина, А. Г. Спиридонов // Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири : мат. науч.-практ. конф. Краснообск, 2010. С. 134–139.

УДК 663.52 (075)

В. О. Стенина,
магистрант

(Красноярский государственный аграрный университет)

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СИБИРИ В ПРОИЗВОДСТВЕ АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Природные ресурсы и условия их рационального использования являются объективной предпосылкой сельскохозяйственного производства и пищевой промышленности, влияют на их развитие, специализацию и эффективность. Проблемы эффективного использования природно-ресурсного потенциала в агропромышленном комплексе приобрели особую актуальность за последние десятилетия. Все это требует переоценки сложившейся системы организации АПК и выработки новых подходов к применению эколого-экономических, приемлемых технологических схем в производстве, позволяющих повысить уровень эффективности аграрной экономики и достичь продовольственной безопасности страны.

Проблема рационального использования сырьевых ресурсов, повышения биологической и пищевой ценности продуктов питания, создания новых видов продукции с широким спектром физиологического действия в настоящее время приобретает первостепенное значение. Излишнее потребление крепких алкогольных напитков является одной из актуальных проблем нашей страны. Алкоголь, в том числе и водка, является специфическим продуктом широкого потребления и удов-

летворяет не только физиологические, но и определенные психологические, социальные, культурные потребности большого числа людей. Вредное воздействие алкоголя сказывается на всех системах человеческого организма (нервной, кровеносной, пищеварительной). С каждым годом увеличивается число отравлений алкоголем, чрезмерное употребление водки наносит непоправимый вред сердечно-сосудистой системе человека, разрушает печень, вызывает сильнейшие психозы. Поэтому актуальной задачей в наше время является разработка и производство новых рецептур алкогольных напитков с пониженным уровнем токсичности этилового спирта и обладающих улучшенными потребительскими свойствами [4]. Для этого необходимо вводить в алкогольные напитки натуральное растительное сырьё, являющееся источником ряда важных в биологическом отношении веществ – сахаров, органических кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, фенольных соединений, пектиновых и дубильных веществ.

В настоящее время для облагораживания водки используются различные природные компоненты, ягоды, лечебные травы, орехи кедровые. Применение экстрактов и ароматных спиртов пряноароматического, эфиромасличного и лекарственного сырья позволяет обеспечивать высокую эффективность в ряде отраслей пищевой промышленности за счет сокращения потери ценного сырья, а также за счет выпуска новых видов продукции.

Регион Сибири обладает значительными растительными богатствами, это связано с разнообразием его природных условий. В кедровом лесу Сибири неповторимый чистейший воздух, которым невозможно надышаться. Все части могучего кедра обладают целебными свойствами. Из орешков, хвои, молодых побегов, коры дерева готовят настойки, настои и отвары для лечения бронхо-легочных заболеваний пневмонии, туберкулеза. А также используют при стоматитах, болезнях суставов, ревматизме, подагре, болезнях крови. Отвары из хвои применяют наружно при лечении болезней кожи, добавляют в ванны для общего укрепления организма, а также для снятия усталости, напряжения, стрессового состояния, укрепления организма. И это еще неполный перечень состояний и недугов, которые лечат с помощью этого могучего дерева.

Кедровый орех давно известен как ценный пищевой продукт, содержащий сложный комплекс природных химических элементов и минеральных веществ. Химический состав кедрового ореха и кедровой шишки: общий азот; белковый азот; небелковый азот; свободные кислоты: глутаминовая, аланин, пролин, аспаргиновая, тирозин и т. д. А также полисахариды и легкорастворимые углеводы, жир, минеральные вещества, эфирное масло [3]. Кедровые орехи содержат ряд биологически активных веществ, в том числе различные аминокислоты, витамины и микроэлементы, вещества, благотворно влияющие на работу сердца. В связи с этим их использование в производстве водки позволяет повысить ее биологическую и пищевую ценность. А водка, обогащенная комплексом биологически активных веществ, содержащихся в ароматном спирте кедровой шишки, приобретает адаптогенные и антиоксидантные свойства, улучшаются органолептические показатели водки и их стабильность.

Лекарственные травы Сибири богаты ценными биологически активными веществами, благотворно влияющими на организм. Родиола розовая, содержащая дубильные вещества, флавоноиды, янтарная кислота, эфирное масло и т. д., которые оказывают стимулирующее действие, улучшают энергетический обмен в мышцах и мозге.

Таволга вязолистная содержит витамин С, каротин, гликозиды, антоцианы. Настои обладают успокаивающим действием на центральную нервную систему, способствуют заживлению язв желудка.

Мята перечная содержит эфирное масло, каротиноиды, холин, бетаин, микроэлементы, кислоты. Оказывает желчегонное, спазмолитическое, противовоспалительное действие, снижает действие процессов гниения в кишечнике.

Душица обыкновенная содержит эфирное масло флавоноиды, дубильные вещества, фитонциды. Обладает противовоспалительным, антисептическим, седативным действием.

Чабрец содержит эфирное масло, фенольные вещества, кислоты, флавоноиды, сапонины. Обладает бактерицидным, болеутоляющим действием [2].

Ароматный спирт, полученный из экстрактов лекарственных трав, усиливает массообменные процессы и ассимиляцию ароматических веществ, что создаёт условия для формирования новых органолептических показателей водки.

Научно-исследовательская работа выполнена на кафедре «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств». Разработан рецепт получения водки особой на кедровых шишках и лекарственных травах, ароматный спирт, полученный из кедровых шишек и лекарственных трав путем настаивания с 50 % водно-спиртовым раствором, содержит биологически активные вещества из составляющих компонентов кедровой шишки (чешуи, скорлупы, околоплодной оболочки и ядра ореха и стержневой оболочки шишки) и лекарственных трав. Полученный экстракт фильтруют, после чего проводят перегонку.

Для приготовления водки особой используют спирт ректифицированный «Люкс», сахарный сироп с концентрацией 65,8 %, воду питьевую исправленную и дополнительно ароматный спирт кедровой шишки, обогащенный комплексом биологически активных веществ, содержащихся в шишке и вспомогательных материалах.

Содержание ингредиентов на 1000 дал водки:

- ароматный спирт кедровой шишки – 6 л;
- ароматный спирт лекарственных трав – 15–16,50 л;
- сироп сахарный 65,8 % – 65–70 л;
- водно-спиртовая жидкость из спирта этилового ректифицированного «Люкс» и воды исправленной на крепость 40 % об.

При данном соотношении ингредиентов получена водка особая прозрачная, бесцветная с мягким водочным вкусом и характерным водочным ароматом, крепостью 40 %, обогащенная широким спектром биологически активных веществ. Органолептические показатели водки: внешний вид – прозрачная жидкость без посторонних включений; цвет – бесцветная жидкость; вкус и аромат – характерный водочный, мягкий вкус, специфический аромат. Оценка дегустаторов составляет 9,4 балла. Приготовление водки особой производится в следующей последовательности.

1. Для приготовления 1000 дал водки особой в сортировочном чане готовят водно-спиртовый раствор (сортировку), используя спирт этиловый ректифицированный «Люкс» и воду, исправленную на мембранной установке, при этом количество спирта и воды выбирают из расчета получения купажа 40 %. Полученную смесь выдерживают в течение времени, достаточного для протекания реакции воды со спиртом и стабилизации сортировки. Затем водно-спиртовую жидкость пропускают через угольно-

очистительную батарею со скоростью фильтрования до 40 дал/час для свежего угля и до 30 дал/час для регенерированного угля.

2. Для получения ароматного спирта кедровую шишку заливают водно-спиртовой жидкостью крепостью 50 %, настаивают в течение 72-х часов при периодическом перемешивании в течение 20–30 минут 2 раза в течение 8-ми часов, затем фильтруют, после чего проводят перегонку. Ароматный спирт лекарственных трав готовят аналогично.

3. Для приготовления 1000 дал водки особой в доводный чан вводят водно-спиртовую жидкость, ароматный спирт кедровой шишки в количестве 5,5–5,0 л, ароматный спирт лекарственных трав 15,0–16,50 л, сахарный сироп 65,8 %-й в количестве 65–70 л. После внесения ингредиентов водку тщательно перемешивают и проверяют крепость. При отклонении крепости водки от стандарта ее корректируют в этих чанах добавлением спирта этилового ректифицированного «Люкс» или воды питьевой исправленной с последующим перемешиванием и проверкой крепости. Готовую водку особую фильтруют и отправляют на розлив [1].

Таким образом, необходимо рационально использовать дары Сибири, используя такие технологии переработки растительного сырья, которые будут ориентированы не на получение одного целевого продукта, а на комплексное использование сырья с минимальными потерями. Поэтому применение экстрактов лекарственных растений и кедровых орехов и шишек, а также внедрение их в пищевое производство является перспективным направлением получения новых алкогольных напитков с улучшенными вкусовыми свойствами и с большим содержанием биологически-активных соединений.

Литература

1. *Бурачевский И. И.* Технология ликероводочного производства / И. И. Бурачевский, Е. В. Воробьева, Г. П. Зенина, С. С. Морозова, В. А. Поляков, В. И. Федоренко, Г. И. Ющенко / под общ. ред. В. А. Полякова. М. : Пищевая промышленность 2010. 360 с.
2. *Горкин А. П.* Лекарственные растения // Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия / гл. ред. А. П. Горкин. М. : Росмэн, 2006. 560 с.
3. *Матвеева Р. Н.* Полезные свойства и методы размножения кедра сибирского / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, Н. П. Братилова. Красноярск : СибГТУ, 2003. 154 с.
4. *Попов Е. Ю.* Новые стандарты для новых водок // Ликероводочное производство и виноделие № 11 (71) ноябрь 2005. С. 18–19.

Г. С. Стефанович,
заведующая лабораторией интродукции, селекции
и семеноводства многолетних трав ботанического сада,

В. П. Рымарь,
ведущий инженер ботанического сада
(Уральский федеральный университет)

МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫЕ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ ВИДЫ КОРМОВЫХ ЗЛАКОВ

Прогрессивное развитие кормовой базы животноводства требует поиска и внедрения в практику новых полезных растений. В кормопроизводстве не могут постоянно использоваться одни и те же выведенные сорта и виды. Расширение ассортимента за счет интродуцированных новых культур дает возможность полнее удовлетворить потребности животных в высококачественном корме при создании пастбищ и улучшении естественных и сеянных кормовых угодий. Приспособленные к определенным условиям среды виды смогут значительно легче перенести и тем самым ослабить отрицательное влияние на растения изменчивости климата и экологии [1].

Материалы и методы исследования. В специализированных коллекциях злаков ботанического сада было изучено более 50-ти видов нетрадиционных для Урала интродуцентов кормового назначения. Среди этих видов были выделены как перспективные малоиспользуемые для пастбищного и сенокосного назначения злаки различного географического происхождения: *Festuca arundinacea* Schreb. – овсяница тростниковая, *Phalaroides arundinacea* (L.) Raush. – двуклосточник тростниковый, *Elymus sibiricus* L. – пырейник сибирский [2], *Agropyron sibiricum* (Willd.) Beauv. – житняк сибирский. Выбранные виды имеют разную степень кормовой ценности, в природных местах обитания отличаются засухоустойчивостью [3]. При закладке коллекций использовали семена местной репродукции и полученные из интродукционных центров России и стран СНГ.

Цель работы – изучить и комплексно оценить виды злаков по основным биолого-хозяйственным признакам и отобрать наиболее перспективные для кормопроизводства и селекции. Для этого анализировали фенологию развития, структуру травостоя, кормовую и семенную продуктивность, химический состав фитомассы, урожай семян, устойчивость к грибным болезням. В качестве контроля использовали овсяницу луговую.

Результаты и их обсуждение. На Урале весеннее отрастание трав начинается при среднедневной температуре 3–5 °С тепла. Такой норме соответствует температура конца апреля. По усредненным многолетним данным весеннее отрастание приходилось у большинства видов на последнюю декаду апреля (табл. 1).

Исключение составил пырейник сибирский – образец из Монголии, который отрастал на две недели раньше. Наступление фазы колошения разнилось по видам на 3–5 дней, отличался от всех также пырейник сибирский, который перешел в генеративное состояние позднее на 10–15 дней по сравнению с другими видами. Цветение наступало у всех видов за исключением контроля в третьей декаде июля. Число дней от отрастания до наступления фаз колошения и цветения составило 40–

45 дней и 62–70 дней соответственно у большинства видов. Максимальной скоростью развития отличился контроль. Сроки созревания семян у видов также различались. Овсяница луговая (контроль) оказалась более скороспелой. Таким образом, в природно-климатических условиях Среднего Урала изученные виды успешно адаптировались. Они прошли все фенологические фазы развития и дали полноценные семена. Важными критериями оценки хозяйственных качеств злаковых растений являются структурный анализ урожая, урожай надземной массы и семян (табл. 2).

Таблица 1

Фенология развития кормовых малоиспользуемых злаков (средние данные наблюдений за 5 лет)

№ п/п	Название вида происхождения: область, страна	Дата				Число дней от отрастания до ...		
		весеннего отрастания	колошения	цветения	созревания семян	колошения	цветения	созревания семян
1	Житняк сибирский, Омская	25.04	8.06	30.06	28.07	45	67	95
2	Двукосточник тростниковый, Ленинградская	28.04	11.06	28.06	01.08	45	62	95
3	Овсяница тростниковая, Ленинградская	30.04	13.06	28.06	20.07	45	60	82
4	Пырейник сибирский, Монголия	15.05	23.06	24.07	13.08	39	70	90
5	Овсяница луговая, Свердловская (контроль)	30.04	8.06	15.06	13.07	40	47	75

Таблица 2

Структура травостоя на третьем году жизни малоиспользуемых злаков, шт./м²

№ п/п	Название видов	Общее количество побегов	Категория побегов		Фракция побегов, %	
			генеративные	вегетативные	листовая	стеблевая
1	Житняк сибирский	1308	888	420	46,1	53,9
2	Двукосточник тростниковый	1344	16	1328	69,1	30,9
3	Овсяница тростниковая	259	12	247	88,0	12,0
4	Пырейник сибирский	782	250	671	47,6	52,4
5	Овсяница луговая (контроль)	2368	1132	1236	61,5	38,5

Структура урожая менялась по годам, причем у разных видов со своими особенностями. Это имеет значение для сравнительной оценки адаптации видов в различных природных условиях, для агротехники возделывания [4]. При использовании видов в качестве кормовых культур необходимо учитывать общее количество побегов на единицу площади и особенно вегетативных, так как эта категория побегов представляет большую кормовую ценность. На первом месте по данному показателю были двукосточник тростниковый (1328 шт./м²) и овсяница луговая (1236 шт./м²), остальные виды отставали от них в 2–3 раза. Соотношение листовой и стеблевой фракции также имеет большое значение, так как питательные вещества в большей степени концентрируются в листьях. Овсяница тростниковая превосходила все виды, листовая фракция составила 88,0 %.

Таблица 3

Кормовая и семенная продуктивность злаков (средние данные за два года пользования)

№ п/п	Название вида	Средняя высота побегов перед укосами, см	Сумма двух укосов, ц/га		Семенная продуктивность		
			зеленая масса	сухое вещество	урожай семян, ц/га	реальная, шт./соцветие	масса 1000 семян, г
1	Житняк сибирский	51,7	221,0	86,0	6,65	196,4	2,00
2	Двукосточник тростниковый	63,8	369,0	123,0	3,2	209,4	2,00
3	Овсяница тростниковая	57,2	168,4	63,0	3,9	148,2	2,46
4	Пырейник сибирский	58,0	390,0	97,5	3,2	178,5	3,28
5	Овсяница луговая (контроль)	61,5	226,5	75,5	6,6	135,3	2,55

Урожайность надземной массы представлена в табл. 3. У всех видов за вегетационный период было проведено по два укоса. Высокий выход фитомассы отмечен у пырейника сибирского (390 ц/га) и двукосточника тростникового (369 ц/га). У этих видов прямая положительная связь отмечена между продуктивностью фитомассы и высотой побегов ($r = 0,66$). У остальных видов результаты этого показателя резко не различались. Выход сухого вещества по видам составил 25–34 % и зависел не только от количества зеленой массы ($r = 0,92$), но и от содержания в ней воды ($r = 0,64$). Не всегда наблюдалась четкая связь между количеством сырого и сухого вещества. Двукосточник тростниковый (123 ц/га), пырейник сибирский (97 ц/га), житняк сибирский (86,0 ц/га) превысили результаты контроля (75,5 ц/га) по продуктивности сена. Урожай зеленой массы и сухого вещества у всех изученных видов положительно коррелировал с общим количеством побегов на единицу площади. Коэффициент корреляции составил 0,51.

Созревание семян не было дружным (табл. 1). Скороспелым видом оказалась овсяница луговая (75 дней). У остальных видов на этот процесс потребовалось на 1–2 недели больше (от 82-х до 95-ти дней). Тем не менее собранный урожай семян был обильным и составил 6,6 ц/га у житняка сибирского и контроля, от 3,2 до 3,9 ц/га у других видов (табл. 3). Корреляционный анализ показал разную степень зависимости урожая семян от реальной семенной продуктивности, массы 1 000 семян и количества генеративных побегов на единицу площади. Так, высокий коэффициент корреляции отмечен между урожаем семян и количеством плодоносящих побегов у житняка сибирского и овсяницы луговой (контроль) ($r = 0,68$; $0,74$), реальной семенной продуктивностью у двукосточника тростникового и пырея сибирского ($r = 0,50$), массой 1 000 семян у всех видов ($r = 0,53$).

Проведенный полный зоотехнический анализ показал высокие питательные качества изученных видов. Выход сырого протеина составил в среднем по образцам 15,8 %, жира – 3,6 %, каротина – 44,6 % при минимальном содержании клетчатки – 26,3 %, что является подтверждением их кормовой ценности [5]. В течение всех лет испытаний следили за грибными болезнями, образцы были устойчивы к мучнистой росе и к стеблевой и листовой ржавчине.

Выводы. В процессе интродукционного изучения новые и нетрадиционные виды многолетних злаков проявили адаптивные качества в условиях Среднего

Урала. Они успешно прошли все фенологические фазы онтогенеза и показали высокую кормовую и семенную продуктивность. Невозделываемые на Урале кормовые культуры – овсяница тростниковая, пырейник сибирский, житняк сибирский и двукисточник тростниковый различаются между собой по биолого-хозяйственным качествам и в то же время дополняют друг друга. Эти виды не уступают традиционным кормовым злакам и поэтому могут занять достойное место в травосмесях сеянных лугов Урала. Все испытанные виды могут служить полноценным исходным селекционным материалом при создании новых сортов злаковых трав сенокосного и пастбищного назначения.

Литература

1. *Постников Б. А.* Интродукция новых и малораспространенных видов растений – основа создания и устойчивого развития агроценозов : сб. науч. тр. «Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты». М., 2007. Вып. 14. С. 21–38.
2. *Стефанович Г. С.* Пырейник сибирский (*Elymus sibirica* L.) – перспективный для Среднего Урала кормовой и декоративный интродуцент : мат. Междунар. конф. «Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения» / Г. С. Стефанович, О. А. Доценникова. Пенза, 2008. С. 90–92.
3. *Цвелев Н. Н.* Злаки СССР. Л., 1976. 788 с.
4. *Стефанович Г. С.* Нетрадиционные и новые для Среднего Урала кормовые злаки-интродуценты : I Междунар. науч. конф. «Нетрадиционные, новые и забытые виды растений: научные и практические аспекты культивирования». Киев. 2013. С. 136–140.
5. *Томмэ М. Ф.* Корма СССР: состав и питательность. 4-е изд. М. : КолоС, 1964. 448 с.

УДК 632.7:631.542.34

В. Н. Суворов,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

Н. А. Минаева,

студент,

А. Н. Глогов,

студент

(*Мичуринский государственный аграрный университет*)

ОБРЕЗКА СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЗИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ СТЕБЛЕВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Большой проблемой современности является кризисное состояние окружающей среды. Использование в сельскохозяйственном производстве большое количество пестицидов и других агрохимикатов является серьезным фактором загрязнения биоценозов и агробиоценозов. Неоспоримым является и тот факт, что полностью отказаться от применения химических средств защиты растений пока невозможно, так как это приведет к значительным потерям урожая. Тем не менее становится

очевидно, что увеличение производства сельскохозяйственной продукции должно быть подчинено жестким экологическим требованиям и предусматривать не только предотвращение загрязнения окружающей среды, но и получение экологически чистой продукции. В последние годы, в связи с ужесточением санитарно-гигиенических нормативов к применению пестицидов и производимой продукции на ягодниках, плодоношение плантации смородины черной остается практически без защиты от вредных организмов от окончания цветения до окончания сбора урожая. Особенно тяжелое положение складывается с защитой этой культуры от таких вредителей, которые в силу своих биоэкологических особенностей наносят ущерб урожаю именно в этот период. Среди вредителей смородины выделяется сравнительно немногочисленная по видовому составу группа наиболее вредоносных скрытоживущих вредителей, борьба с которыми затруднительна и часто оказывается малоэффективной при применении химического метода. К их числу относятся смородинная стеклянница, узкотелая смородинная златка, почковый клещ, побеговая галлица. Значительная часть растянутого периода лета смородинной стеклянницы, узкотелой златки и миграции почкового клеща совпадает с цветением смородины, когда применение любых инсектоакарицидов исключено. Применение пестицидов до цветения дает незначительный эффект лишь против наиболее рано вылетевших после окукливания и мигрирующих особей. Обработки же после цветения оказываются в значительной степени запоздалыми, так как значительная часть стеклянницы и златки уже отложили яйца, а клещи к этому времени уже успевают заселить вновь формирующиеся почки.

Общеизвестно, что при возделывании смородины для достижения максимальной продуктивности плантаций очень важно обеспечить оптимальную плотность размещения растений смородины на плантации. Растениям смородины черной в основном придается многоствольная форма, которая соответствует природным особенностям этой породы. Задача формирования кустов этой ягодной культуры сводится к тому, чтобы скорее получить полноценный многоствольный куст с 15–20 сильными основными ветвями, расположенными по возможности дальше одна от другой.

При проведении такого агротехнического приема, как обрезка (формирующая и омолаживающая), достигается и другая очень важная цель: тщательно вырезаются и уничтожаются ветви с симптомами повреждения опасными вредителями – стеклянницей, узкотелой златкой, почковым клещом, побеговой галлицей. Наиболее эффективной в этом плане является омолаживающая обрезка плодоносящих плантаций смородины черной, которая легла в основу одной из многих технологий возделывания этой ягодной культуры [1], состоящей в периодическом (раз в 5–6 лет) срезании ветвей надземной части растений с последующим удалением ветвей с плантации. Данная технология позволяет практически полностью избавиться от таких опасных вредителей, как стеклянница, почковый клещ, а также предотвратить распространение микоплазменного заболевания – реверсии. Сочетание омолаживающей обрезки с санитарной является эффективным, не требующим дополнительных затрат, агротехническим мероприятием, позволяющим существенно снизить вредоносность вышеназванных наиболее опасных вредных организмов.

Для проведения санитарной обрезки необходимо точно знать, какие ветви в кусте повреждены златкой и стеклянницей, так как заселенные побеги (ветви) в начале внешне мало отличаются от здоровых и обнаружить червоточину удастся лишь при обрезке. С целью повышения эффективности борьбы со стеклянницей

при проведении санитарной или омолаживающей обрезки нами проведены опыты по установлению следующих диагностических признаков повреждения ветвей этими вредителями: а) средняя величина годичного прироста; б) средний размер листовой пластины на здоровых и поврежденных ветвях; в) склонность к надламыванию ветвей при нагибании. Установлено, что до 70 % гусениц вредителя обитает в 3–5-летних ветвях. Поэтому для измерений годичных приростов отбирались 4-летние ветви. Измерения годичных приростов проводились на поврежденных и здоровых ветвях (по 10 ветвей в пятикратной повторности). Средний годичный прирост на здоровых ветвях по разным сортам составил 19–34 см, а средний суммарный прирост (на одной учетной ветви) 64–169 см. На поврежденных ветвях эти показатели составили соответственно 5–10 см и 15–38 см, т. е. примерно в 4 раза меньше, чем на здоровых ветвях.

Таким образом, в ветвях, где средний годичный прирост побегов не превышает 5–10 см, высока вероятность наличия вредящей стадии узкотелой златки и стеклянницы. Следовательно, при проведении санитарной обрезки такие ветви подлежат удалению.

Интенсивная технология возделывания смородины черной предусматривает регулярную омолаживающую обрезку. Формирующую обрезку проводят до 5–6-летнего возраста кустов. В дальнейшем плодоносящие кусты омолаживают, удаляя все ветви, у которых длина однолетнего прироста меньше на 12–15 см (обычно эти ветви старше 5–6-ти лет). Такие ветви, по мнению многих авторов, уже не способны расти, а следовательно, и нормально плодоносить. Наши исследования подтвердили правильность этой рекомендации: при проведении омолаживающей и санитарной обрезки будут удалены с плантации ветви с имеющимися в них гусеницами стеклянницы и узкотелой златки.

В процессе исследований также нами было отмечено, что площадь листа на заселенных стеклянницей и златкой ветвях сильно уменьшается по сравнению со здоровыми. Измерения листовой пластины проводили с помощью курвиметра и палетки по методике, предложенной В. А. Потаповым. Исследования проводили на сортах: *Созвездие* и *Зеленая дымка*. В зависимости от сорта на поврежденных побегах средняя площадь листовой пластины варьировала от 14 до 19 см², а на здоровых побегах и ветвях (неповрежденных стеклянницей и златкой) от 50 до 60 см² в среднем, т. е. в 4–5 раз больше, чем на поврежденных ветвях. По нашему мнению, именно многократным уменьшением площади листьев можно объяснить тот факт, что сильно поврежденные ветви почти не плодоносят, а образующиеся на них ягоды бывают мелкими, не товарными.

Авторами в течение вегетационного сезона 2014 г. был проведен опыт на сорте *Зеленая дымка* по выявлению поврежденных ветвей методом «нагибания». Для этого нагибали половину ветвей в кусте в одну сторону, вторую половину в другую. Результаты эксперимента показали, что надламываются при нагибании лишь 70 % поврежденных ветвей. Около 30 % ветвей с находящимися в сердцевине гусеницами стеклянницы при нагибании не надламываются. Анализ этих ветвей показал, что ходы-червоточины, начинаются с высоты 10–15 см от уровня почвы. У большинства же надломившихся ветвей эти ходы начинаются с 5 см от поверхности почвы, а гусеницы в них достигают 4–5-го возрастов. Иными словами, это, как правило, ветви, в которых гусеницы живут и питаются второй сезон. Нашими наблюдениями установлено, что после окукливания и вылета имагинальной стадии (стеклянниц,

узкотелой златки, а также побеговой галлицы) в местах повреждений поселяются сапрофитные и полусапрофитные грибы из родов *Dendriphium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Botritis*, *Fusarium*, усиливающие разрушения ветвей. В первый сезон вредитель и комплекс сапрофитных грибов не успевают существенно снизить механическую прочность таких ветвей (побегов), и они, как правило, не надламываются при нагибании. Молодые гусеницы (1–3 возрастов) обычно располагаются в ветвях более высоко (15–25 см), чем особи старших возрастов. Именно этой биологической закономерностью в локализации гусениц разных возрастов можно объяснить тот факт, что при нагибании ветвей надламываются, как правило, ветви, в которых гусеницы находятся ближе к их основанию. Наблюдения показали, что после удаления ослабленных поврежденными ветвей, оставшиеся здоровые ветви плодоносят лучше, чем аналогичные по возрасту и развитию ветви в необрезанных кустах.

По мнению авторов, агротехническим мерам – вырезке поврежденных ветвей и пространственной изоляции – принадлежит важная роль в освобождении плантаций смородины черной от опасных вредителей и в повышении на этой основе продуктивности этой ценнейшей ягодной культуры. При этом обеспечивается экологическая чистота выращиваемой продукции.

Литература

Новиков А. А. Отчет отдела агротехники ВНИИС им. И. В. Мичурина за 1966–1970 гг. Библиотека ВНИИС им. И. В. Мичурина. Мичуринск, 1970. 15 с.

УДК 636.237.23. 033.631.145

В. С. Сушков,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор
кафедры технологии производства, хранения и переработки
продукции животноводства,

Ю. П. Загороднев,

кандидат сельскохозяйственных наук,
старший преподаватель кафедры технологии производства,
хранения и переработки продукции животноводства,

Т. Э. Щугорева,

магистрант

(Мичуринский государственный аграрный университет)

РАЗНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПЛЕМЕННЫХ КАЧЕСТВ БЫКОВ

Известно, что предпосылкой для ведения эффективной селекции в молочном стаде является наличие достаточного генотипического разнообразия, которое можно оценить с помощью коэффициента наследуемости в широком смысле (h^2) или коэффициента наследуемости в узком смысле (c^2h^2). Если коэффициент наследуемости (c^2h^2) отличается от нуля, то обычные методы селекции окажутся эффектив-

ными, и стоит вопрос о характеристике аддитивного генотипа животных, которых отбирают для дальнейшего разведения [2].

Оценка аддитивного генотипа проводится разными методами: оценка по фенотипу, оценка по предкам, оценка по боковым родственникам и по потомству. Известно также, что генетический прогресс обусловлен категориями племенных животных: с одной стороны, отцами производителей и коров (ОБ, ОК), с другой, – матерями производителей и коров (МБ, МК).

Поскольку производитель оставляет после себя больше потомков, чем женская особь, то есть основание обращать особое внимание на оценку его племенных качеств и рассматривать как основное звено селекционно-племенной работы [3].

Цель и задачи исследований – изучить племенные качества быков австрийской селекции разными методами.

Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

- проанализировать генеалогию молочного стада коров на основании их родословных;
- охарактеризовать аддитивный генотип полновозрастных быков по родительскому индексу и качеству потомства;
- дать сравнительную оценку аддитивного генотипа молодых быков по фенотипу животных молочного стада.

Условия, материалы и методы

Материалом для исследований послужила племенная документация, индивидуальные карточки коров молочного комплекса ООО «Агрофирма Виноградов» Липецкой области. Стадо коров происходит от 13 быков австрийской селекции, из них 8 полновозрастных животных. Для характеристики племенных качеств использовали родительский индекс (РИБ), оценку по качеству потомства для полновозрастных производителей и оценку аддитивного генотипа по фенотипу молочного стада коров для молодых быков. При анализе происхождения животных использовали методы биометрии, изложенные в руководстве Г. Ф. Лакина [1], Н. А. Плохинского [4].

Результаты исследований и их анализ. В табл. 1 приводятся показатели молочной продуктивности коров и их предков.

Из табл. 1 видно, что удои за 305 дней лактации, жирномолочность и белкомолочность были значительными у матерей отцов этих коров, которые превосходили по этим показателям своих потомков, а также М и ММ на достоверную величину ($P \leq 0,999$). По удою разница составила 3626 кг, количеству молочного жира – на 147 кг, количеству молочного белка – на 138 кг. Дочери матерей (М) и бабушек (ММ) уступали по этим показателям соответственно по удою на 687 кг и 539 кг, по КМЖ – на 39 и 27 кг и количеству молочного белка – 32 и 26 кг; различия также были достоверными. Из четырех групп, находящихся в родстве через потомков (Д), изменчивость приведенных молочных признаков была самой низкой у «быкопроизводящей группы» матерей отцов (МО) – 11,5–11,8 %, далее по возрастанию – у потомков (Д) – 14,1–14,9 %, а самая высокая отмечена у матерей (М) и бабушек (ММ) – 16,6–22,2 %.

Из данных табл. 1 можно заключить, что потомки (Д), которые давали продукцию в условиях комплекса, имели сравнительно высокие показатели молочной продуктивности, однако их генетические возможности реализованы не полностью. На основании анализа происхождения коров данного стада провели оценку племенных качеств полновозрастных быков, результаты ее приводятся на рис. 1.

Таблица 1

Молочная продуктивность коров (Д), их матерей (М),
матерей этих матерей (ММ) и матерей отцов коров (МО)

Признаки		Родственные группы			
		Д	М	ММ	МО
Удой за 305 дней лактации, кг	\bar{X}	5774	6461	6313	9400
	m_x	102	130	162	138
	C_v	14,5	17	21	12
Массовая доля жира (МДЖ), %	\bar{X}	4,08	4,28	4,17	4,08
	m_x	0,025	0,054	0,051	0,031
	C_v	5,1	10,4	10,1	6,4
Количество молочного жира (КМЖ), кг	\bar{X}	236	275	263	383
	m_x	4,3	6,0	7,0	5,4
	C_v	14,9	17,9	21,9	11,5
Массовая доля белка (МДБ), %	\bar{X}	3,38	3,53	3,49	3,54
	m_x	0,02	0,026	0,025	0,018
	C_v	4,9	6,2	6,1	4,1
Количество молочного белка (КМБ), кг	\bar{X}	195	227	221	333
	m_x	3,33	4,56	6,0	4,8
	C_v	14,1	16,6	22,2	11,8

Примечание: \bar{X} – средняя арифметическая, m_x – ошибка средней арифметической, C_v – коэффициент изменчивости.

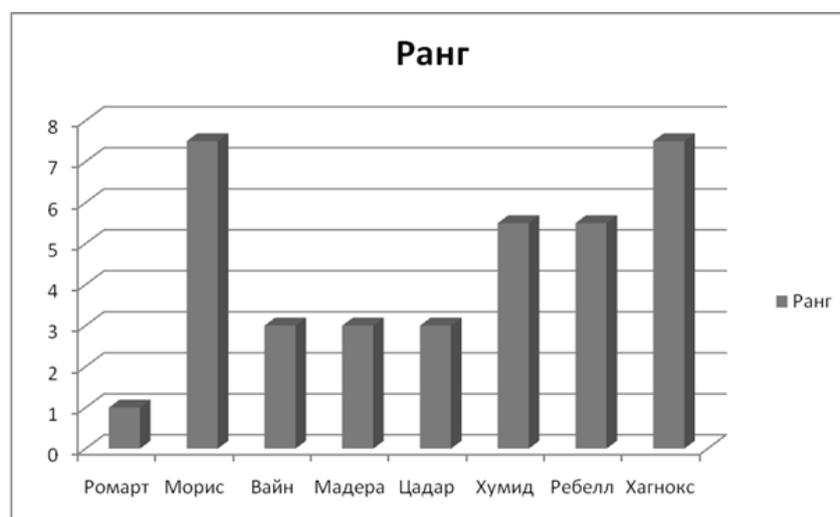


Рис. 1. Распределение быков по результатам оценки их племенных качеств (родительский индекс быка + оценка по потомству)

Из рис. 1 видно, что по оценке генотипа быков (оценка по происхождению и качеству потомства) лучшим оказался Ромарт. У него были наибольшими родительский индекс и превосходство дочерей над сверстницами по удою за 305 дней лактации, количеству молочного жира и белка. Примерно одинаковым оказался аддитивный генотип у быков Вайна, Мадеры и Цадара; у этих производителей на высоком

уровне был родительский индекс, их дочери превосходили сверстниц по удою за 305 дней лактации на значительную величину – 663–954 кг. Остальных 5 молодых быков оценили по родительскому индексу и по фенотипу коров молочного стада, распределение этих быков по родительскому индексу представлено в табл. 2.

Таблица 2

Ранжирование быков-производителей по родительскому индексу

Кличка быка	Родительский индекс быка (РИБ)						
	удой, кг	ранг	к.м.ж.,кг	ранг	к.м.б.,кг	ранг	общий ранг
Маэстро	12276	1,5	538	1	419	1,5	1
Догоберт	10786	3,5	502	2	374	2,5	3
Сибириен	9418	5	418	5	376	2,5	4-5
Хелд	12226	1,5	491	3	418	1,5	2
Рамс	10710	3,5	451	4	365	5	4-5

Данные табл. 2 показывают, что из молодых быков лучшими по родительскому индексу были: Маэстро, Хелд и Догоберт.

Чтобы оценить аддитивный генотип молодых быков, рассмотрим оценку племенной ценности по фенотипу. Такая оценка может быть получена из уравнения регрессии:

$$x_1 = \beta x_2,$$

где x_1 – оценка аддитивного генотипа рассматриваемой особи, выраженная через отклонение от средней по стаду; x_2 – фенотипическое отклонение родителя от средней по стаду; β – коэффициент регрессии потомка от родителя.

Применим обычную формулу для отыскания β по коэффициенту корреляции:

$$\beta = r_{12} \frac{\sigma_{An}}{\sigma_{\phi}},$$

где r_{12} – коэффициент корреляции между фенотипом родителя и генотипом потомка, который равен коэффициенту пути p_{12} , или $abch$, здесь ch – корреляция между генотипом и фенотипом, а величина ab – при известных ограничениях равна 0,5.

$$\beta = 0,5ch \frac{\sigma_{A_{II}}}{\sigma_{\phi}},$$

Тогда:

где $\sigma_{A_{II}}$ – среднее квадратическое отклонение аддитивных генотипов потомков; σ_{ϕ} – среднее квадратическое отклонение фенотипов родителей.

$$x_1 = 0,5ch \frac{\sigma_{A_{II}}}{\sigma_{\phi}} x_2.$$

Тогда:

Если изменчивость родителей и потомков одинакова, то

$$\frac{\sigma_{A_{II}}}{\sigma_{\phi}} = ch, \quad \text{тогда} \quad x_1 = 0,5c^2h^2x_2.$$

Рассмотрим применение этой формулы в наших исследованиях.

Средний удой по стаду на комплексе при $n = 1447$ коров $\bar{X} = 5661$ кг; среднее квадратическое отклонение $\sigma_{\phi} = 1027$ кг; $c^2h^2 = 0,22$. В стаде используется бык Маэстро, у матери которого удой за 305 дней лактации составлял 12137 кг.

$x_2 = 12137 \text{ кг} - 5661 = 6476 \text{ кг}$. Отсюда $x_1 = 0,5 \times 0,22 \times 6476 = 712,4 \text{ кг}$, аддитивный генотип быка в абсолютных единицах равен $5661 \text{ кг} + 712,4 = 6374,4 \text{ кг}$.

Далее находим ошибку этой оценки:

$$\sigma_{x_1} = \sigma_A \sqrt{1 - r_{12}^2}, \quad \sigma_A = 0,5 \times 1027 = 513,7 \text{ кг}.$$

Коэффициент корреляции между генотипом потомка и фенотипом родителя:

$$(r_{12}) = 0,5ch, \text{ отсюда } r_{12} = (0,5 \times 0,5)^2 = 0,0625, \text{ откуда } \sigma_{x_1} = 513,5 \frac{\sqrt{1 - 0,0625}}{\sqrt{n}} = 513,5 \frac{0,9682}{38} = 13,1 \text{ кг}.$$

Значит, $x_1 = 712,4 \pm 13,1 \text{ кг}$.

Таким же образом аддитивные генотипы рассчитали для остальных молодых быков (рис. 2).

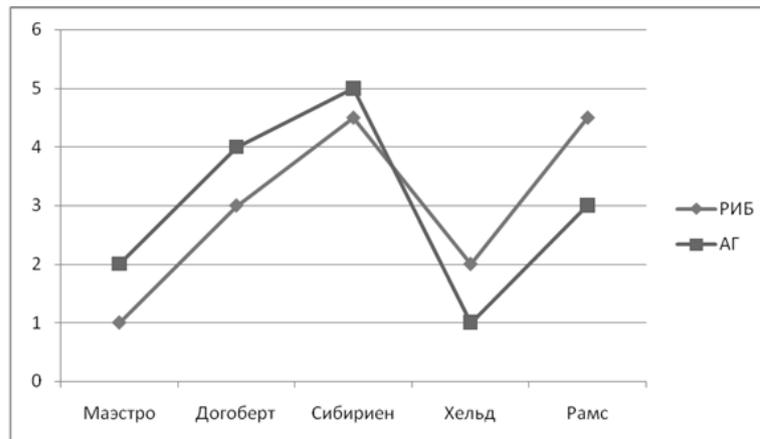


Рис. 2. Оценка молодых быков по родительскому индексу (РИБ) и аддитивному генотипу (АГ)

При сравнении оценок по родительскому индексу и аддитивному генотипу было выявлено, что ранги быков изменились. Это свидетельствует о том, что показатели аддитивного генотипа, видимо, более объективно оценивают племенную ценность быков, чем оценка по родительскому индексу.

Выводы и предложения. Таким образом, на основе оценки полновозрастных быков по родительскому индексу и качеству потомства лучшим оказался бык Ромарт.

При оценке племенных качеств молодых быков более объективным оказался аддитивный генотип, рассчитанный с привлечением генетико-статистических параметров стада.

Следовательно, при оценке племенных качеств быков-производителей необходимо учитывать оценку генотипа по происхождению и потомству, а при отсутствии последней (по потомству) приоритетной является оценка аддитивного генотипа на основе генетико-статистических параметров стада.

Литература

1. Лакин Г. Ф. Биометрия : учеб. пособие. М., 1968. 284 с.
2. Никоро З. С. Теоретические основы селекции животных : монография / З. С. Никоро, З. А. Стакан, З. Н. Харитоновна. М., 1968. 440 с.
3. Прохоренко П. Н. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве : монография / П. Н. Прохоренко, Ж. Г. Логинов. М., 1986. 191 с.
4. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников : монография. М. : КолоС, 1969. 268 с.

Н. В. Телятникова,
кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры микробиологии и вирусологии
(Уральский государственный аграрный университет)

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ООЦИСТ КОКЦИДИЙ СОБАК И КОШЕК

Собаки и кошки могут выделять с фекалиями различные по величине и морфологии ооцисты кокцидий. Все они имеют изоспороидную структуру, но некоторые являются стадиями развития паразитов, формирующих тканевые цисты в организме сельскохозяйственных животных (промежуточных хозяев в их цикле). Поэтому очень важна правильная идентификация и дифференциация этих ооцист. Это поможет прежде всего в практическом отношении для прерывания жизненного цикла кокцидий, промежуточными хозяевами которых являются сельскохозяйственные животные.

К настоящему времени у собак и кошек зарегистрировано более 40 видов кокцидий разных родов [1]. У кокцидий родов *Cystoisospora*, *Toxoplasma*, *Hammondia*, *Besnoitia* в кишечной стенке дефинитивных хозяев (собак или кошек) происходит бесполое размножение (мерогония) и половой процесс (гаметогония), а созревание ооцист (спорогония) – во внешней среде, т. е. ооцисты этих видов выделяются с фекалиями собак или кошек не спорулированными. У видов рода *Sarcocystis* гаметогония и спорогония происходят в стенке кишечника собак и кошек и во внешнюю среду выделяются уже спорулированные ооцисты, а чаще (вследствие разрыва оболочки ооцисты) в фекалиях находят уже отдельные спороцисты. Собака является дефинитивным хозяином для более 20 видов рода *Sarcocystis* (промежуточные хозяева – крупный рогатый скот, овцы, козы, лошади, верблюды и другие), а кошка – для более 10 видов (промежуточные хозяева – крупный рогатый скот, овцы, кролики, свиньи, мыши и другие). До 1972 г. (до расшифровки жизненного цикла саркоспоридий) ооцисты всех видов рода *Sarcocystis* были описаны под названием *Isospora bigemina*.

Цистоизоспорозы собак представлены несколькими видами, самыми распространенными являются представители двух видов – *Cystoisospora canis* и *C. ohioensis*. У кошек выявлены два вида – *C. felis* и *C. rivolta*. По данным автора, ооцисты из фекалий собак и кошек лучше выделять центрифужным методом Дарлинга с соевым раствором. Идентификацию нужно проводить по морфологии уже спорулированных ооцист, поэтому для споруляции ооцист фекалии помещают в чашку Петри и заливают тонким слоем 2 %-го раствора бихромата калия, оставляют при комнатной температуре на несколько дней [3].

Кошка может выделять неспорулированные ооцисты *Toxoplasma gondii* и *Hammondia hammondi*. В отличие от ооцист цистоизоспор ооцисты токсоплазм и хаммондий мелкие (12 x 10–11 мкм). Окончательная идентификация *Toxoplasma gondii* и *Hammondia hammondi* осуществляется путем экспериментального заражения белых мышей спорулированными ооцистами. Кошка может выделять с фекалиями неспорулированные ооцисты *Besnoitia darlingi* (размером примерно 12 × 12 мкм). Иногда в фекалиях собак находят неспорулированные ооцисты *Hammondia heydorni* размером 12 x 11 мкм [1]. Ооцисты криптоспоридий у собак и кошек выделяются уже спо-

рулированными. Их лучше выявлять в окрашенных мазках фекалий. Критерии идентификации ооцист собак и кошек удобно рассмотреть в форме таблицы.

Таблица

Дифференциация кокцидий, выделяемых собаками и кошками

Стадия развития в фекалиях	Размер (мкм)	Дефинитивный хозяин	
		собака	кошка
1. Неспорулированные ооцисты	Крупные, 33–48	<i>Cystoisospora canis</i>	<i>C. felis</i>
	Средние, 20–25	<i>C. ohioensis</i> , <i>C. burrowsi</i> , <i>C. neorivolta</i>	<i>C. rivolta</i>
2. Спорулированные ооцисты или спороцисты	9–16	<i>Sarcocystys sp.</i>	<i>Sarcocystys sp.</i>
3. Неспорулированные ооцисты	10–12	<i>Hammondia heydorni</i>	<i>Hammondia hammondi</i> , <i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Besnoitia darlingi</i>
	12–17	–	<i>Besnoitia wallacei</i>
4. Спорулированные мелкие ооцисты с четырьмя спорозоитами, без спороцист	Менее 6	<i>Cryptosporidium sp.</i>	<i>Cryptosporidium sp.</i>

Следует отметить, что стадии развития кокцидий с фекалиями окончательных хозяев выделяются нерегулярно, поэтому для более точной диагностики необходимо исследовать одно и то же животное не менее трех раз с интервалом в 3–4 дня [3]. Развитие стадий кокцидий в организме собак и кошек может сопровождаться патологическими изменениями. В наших исследованиях мы регистрировали воспаление слизистой оболочки кишечника с кровоизлияниями, слущиванием эпителия, воспаление и дистрофические изменения в печени, почках, лимфоузлах [2, 3]. Степень клинического проявления у животных зависит от дозы ооцист (спороцист). Развитие стадий кокцидий в организме дефинитивных хозяев всегда сопровождается токсическим действием на их организм [2, 3].

Литература

1. *Вершинин И. И.* Кокцидиозы животных и их дифференциальная диагностика. Екатеринбург, УрГСХА, 1996. С. 214–217.
2. *Петренко В. И.* К патогенезу при цистоизоспорозе собак // Научные основы профилактики и лечения болезней животных : сб. науч. тр. ведущих ученых России, СНГ и других стран. / Петренко В. И., Жуков В. В. Екатеринбург, 2005. С. 284–285.
3. *Телятникова Н. В.* Эпизоотология саркоцистоза крупного рогатого скота в Свердловской области : автореф. дис. ... канд. вет. наук. Тюмень, 2000. 22 с.

А. Ш. Тимерьянов,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
(*Башкирский государственный аграрный университет*)

АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Одно из важных условий при биологическом земледелии – восстановление и дальнейшее повышение естественного плодородия почвы. Плодородие почвы формируется в результате взаимодействия в почвенной толще корней растений и микроорганизмов. У корней растений отщепляются мельчайшие кончики, которые служат пищей микроорганизмам. И наоборот, микроорганизмы обеспечивают постоянный приток органических соединений к корням растений, на которых поселяются изолированные микробные клетки, а также многоклеточные организмы (например, микоризы). Кроме того, все корни и поверхностные органические остатки могут, преимущественно в период незначительного роста корней, преобразовываться в гумус, служащий источником питания как микроорганизмам, так и корням растений. Это взаимодействие и совместный обмен веществ приводит к образованию в почвенной толще бесчисленного количества мелких пор и мельчайших комков.

Состав почвенных организмов изменяется с глубиной, приспосабливаясь к очень разнообразным физическим условиям. Поэтому отвальная вспашка на глубину более 8–10 см пагубна для почвенного плодородия, так как погибают существенные части биоценозов и должны образовываться новые. Если образование новых сообществ продолжается дольше, чем вегетационный период, то почва "мертва" и не представляет никакой ценности для развития растений. Чем больше масса корней, тем больше численность почвенных организмов; чем больше корневая система, тем быстрее происходят превращения; чем многообразнее виды корней, тем богаче виды почвенных организмов. Экологическое земледелие позволяет надолго обеспечить такие же и даже более высокие урожаи, чем в случае применения химико-синтетических веществ.

Физические и химические свойства почв изменяются также под влиянием агролесомелиоративных полос. Причем эти изменения имеют место не только в почвах под полосами, но и на межполосном пространстве. Характер и степень этих изменений зависят от состава и свойств почв, материнской породы, природно-климатических условий, возраста лесных насаждений и периода их воздействия, сельскохозяйственных культур. Могут изменяться некоторые морфологические признаки, структура почвы, в некоторых случаях повышается содержание гумуса, улучшается его качественный состав, увеличивается поглощение почвой оснований. Изменяется количественный и качественный состав почвенных микроорганизмов и почвенных животных, которые активно участвуют в процессах разложения и синтеза органических веществ [1, 2].

Исследования, проведенные в лесостепной и степной зонах Республики Башкортостан на серых лесных почвах, оподзоленных, выщелоченных, типичных, обыкновенных черноземах, показали, что под влиянием лесных полос происходит не только изменение микроклимата и лучшее увлажнение почвы, но и изменяются морфологические и даже некоторые физические и физико-химические свойства почвы. Структура почвы изменяется в сторону укрупнения и появляются призна-

ки ореховатости. Возрастает доля водопрочных структурных комочков, т. е. улучшаются противэрозионные параметры почвы. Увеличение мощности гумусового горизонта и глубина вскипания объясняется более интенсивным выщелачиванием почв под лесными насаждениями в связи с усиленным разложением органических веществ из-за более высокой увлажненности почв. Выдувание глинистых частиц с незащищенных полей и отложение их в зоне влияния лесной полосы приводят к изменению механического состава в аккумулятивном горизонте. Исследованиями установлено, что на выщелоченном черноземе под защитой продуваемой лесной полосы увеличивается содержание фракций (0,25 мм) и уменьшается содержание более крупных. При этом положительное влияние складывается на расстоянии до 100 м в сторону поля. Здесь же больше содержится иловой фракции. Увеличение количества водопрочных агрегатов установлено и в зоне влияния ажурно-продуваемой лесной полосы. В зоне защиты лесной полосы улучшается структура не только в пахотном горизонте, но и в более глубоких слоях, вплоть до горизонта АВ. Это связано с изменениями гумуса, физических и физико-химических свойств почвенного профиля, увлажненности почвы [1].

Накопление гумуса зависит от возраста и ширины лесных полос. Молодые лесные полосы накапливают гумус в незначительных количествах. С возрастом насаждений процесс накопления гумуса проходит более активно, но до определенного предела, который зависит от гидротермических условий гумусонакопления. При этом следует отметить, что наиболее интенсивное накопление гумуса происходит на черноземных почвах. Интенсивность накопления гумуса на полях, защищенных лесными полосами, определяется многими факторами: механическим составом, развитием корневых систем культурных растений, водно-физическими условиями. Установлено, что с утяжелением механического состава почвы процессы образования гумуса ускоряются. При этом подмечено, что в зоне защиты лесной полосы наблюдается более равномерное распределение корневой системы по почвенному профилю, что, в свою очередь, связано с более высоким увлажнением почвы, улучшением физико-химических свойств почвенного профиля. В зоне защиты лесной полосы по всему профилю почвы сумма гуминовых кислот увеличивается, а фульвокислот уменьшается. Запасы гумуса на прилегающих к лесным полосам участках увеличиваются на 30–35 % по сравнению с контролем. Это свидетельствует, что в названной зоне энергетика почвообразования заметно возрастает, следовательно, усиливается новообразование гумусовых веществ и происходит накопление питательных элементов, необходимых для успешного развития растений.

Активное участие в процессах почвообразования принимают беспозвоночные животные (дождевые черви, многоножки, ногохвостки, клещи и др.). Все они способствуют изменению многих физико-химических свойств почв и их плодородия. Создание систем защитных лесных насаждений изменяет ландшафты территории, создает новые, неизвестные ранее. Это приводит к существенным изменениям видового состава, численности и экологии беспозвоночных животных и микроорганизмов, видового состава насекомых, животных и птиц. При этом одни виды животных полностью изгоняются с территории, защищаемой лесными полосами, или предельно подавляются (узкоприспособленные ксерофиты-степняки), другие, наоборот, получают лучшие условия для развития и размножения (животные мезофильного склада), третьи перемещаются из других районов вслед за древесными насаждениями. Причина этого явления не только в улучшении микроклимата, но и

в повышении гумуса в зоне влияния лесной полосы. При этом изменение численности и качественного состава почвенных животных напоминает изменение гумуса облесенного поля.

Защитные лесные насаждения оказывают заметное влияние на численность дождевых червей. При этом происходит заметное изменение видового состава червей в сторону типичных лесных видов, которые встречаются во влажных биотопах. Более высокое содержание дождевых червей приходится на листовенные насаждения, в которых создаются наиболее благоприятные условия для их деятельности. Численность дождевых червей меняется с возрастом лесного насаждения, при этом увеличение количества, например, в дубовом насаждении происходит до 20–23-х лет, а потом начинает уменьшаться.

За счет повышенной влажности полей под защитой лесных полос в разные периоды отмечается различная активность микроорганизмов. Весной вблизи лесных полос она ниже за счет повышенной влажности и худшей аэрации, а в центре межполосного поля выше, летом возле лесных полос становится выше за счет влажности почвы, а в центре поля – ниже из-за недостатка влаги. В пределах межполосного пространства интенсивность аккумуляции неодинакова – по мере приближения к лесной полосе она усиливается. Одновременно с процессом аккумуляции биогенных элементов в ненасыщенных основаниях почвах возникает противоположный процесс – минерализация и распад органического вещества, вынос иловатой фракции за пределы пахотного слоя.

Таким образом, под влиянием лесных полос происходят увеличение мощности гумусового слоя, понижение горизонта вскипания, возрастание емкости поглощения, улучшение физических свойств почвы. Все это позволяет не только сохранить плодородие, но и наращивать его. В лесостепной зоне лесные полосы, способствуя накоплению снега, снижению испаряемости и увеличению промачивания почвы, вызывают сдвиг почвообразовательного процесса в сторону формирования выщелоченного чернозема. При этом отмечаются хорошо выраженные процессы выщелачивания.

Вышесказанное позволяет рекомендовать создание системы полезащитных лесных полос как мелиоративный прием, способствующий сохранению почв в качестве важнейшего компонента биогеоценоза и природного ландшафта и как основного средства сельскохозяйственного производства. Вполне естественно, что воздействие человека на почву должно быть комплексным и не может ограничиваться только созданием системы лесных полос. Лесные полосы являются лишь одним из составляющих комплекса производственного воздействия человека на почву, способствующего повышению их плодородия. При развитии сельского хозяйства важнейшей задачей является разработка теоретических и методологических основ перехода от традиционных высокоэнергоресурсозатратных, вызывающих деградацию природной среды систем земледелия, к адаптивно-ландшафтным системам нового поколения с воспроизводством почвенного плодородия в агроэкосистемах. Успешное решение этой актуальной проблемы сельскохозяйственного производства возможно только на основе всесторонней экологизации процессов землепользования.

Литература

1. *Тимерьянов А. Ш. и др.* Воздействие лесных полос на свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Башкортостан // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 4. С. 16–17.

2. *Тимерьянов А. Ш.* Воспроизводство защитных лесных насаждений / А. Ш. Тимерьянов, А. Ф. Хайретдинов, Р. Х. Гафиятов // Лесное хозяйство. 2011. № 3. С. 28–29.

УДК 636.2.084.522.2

П. И. Тишенков,

доктор биологических наук, профессор кафедры
кормления и кормопроизводства

Г. П. Иончикова,

аспирант

*(Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии)*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОЙ ПРОТЕИНОВОЙ ДОБАВКИ ПРИ ОТКОРМЕ БЫЧКОВ

Одним из приоритетных направлений развития животноводства является увеличение производства различной мясной продукции – говядины, свинины, мяса птицы и др. Успешное решение вопросов повышения продуктивности животных возможно только при обеспечении скота высококачественными кормами. Из всех факторов окружающей среды наибольшее влияние на продуктивность оказывает кормление. В структуре себестоимости продукции животноводства доля кормов составляет: при производстве молока – 50–55 %, говядины – 65–70 %, свинины – 70–75 %.

Производство говядины пока ещё недостаточно и ее наращивание идет медленно. От специализированных мясных пород скота получают около 4% говядины. Основную ее долю получают от откормочного молодняка молочных и комбинированных пород скота [4].

Высокая продуктивность бычков, выращиваемых на мясо, достигается сбалансированным кормлением, содержанием в рационах достаточного количества энергии, полноценного протеина и других питательных веществ, необходимых для биосинтеза компонентов мяса. В системе кормления жвачных животных необходимо учитывать не только количество протеина, энергии и других элементов питания в рационе, но и их качество, и оптимальное соотношение. Показателями качества протеинового питания жвачных является содержание в рационах расщепляемого (РП) и нерасщепляемого (НРП) протеина. Учет этих факторов позволяет регулировать процесс рубцового пищеварения.

Балансирование рационов по РП и НРП обеспечивает наиболее рациональное использование кормового протеина и повышение продуктивности животных [2, 7, 8, 9].

Вместе с тем, основные корма (силос, сенаж, корнеплоды), входящие в состав рационов для жвачных животных содержат преимущественно легкорасщепляемый протеин, а кормов с низкой степенью распадаемости протеина недостаточно. С этой целью в рационы жвачных животных подбирают корма с преобладанием нерасщепляемого протеина в рубце или включают кормовые добавки с низким уровнем его распада. В целом проблема количества и качества белка в кормлении животных остаётся актуальной.

В этой связи в рационах бычков, выращиваемых на мясо мы использовали новую кормовую добавку – концентрат на низкопротеиновой основе в качестве источника протеина, преимущественно нерасщепляемого.

В состав кормовой добавки входят зерновые отходы, перьевая мука, рыбная мука, боинские отходы птиц.

Готовый продукт представляет собой измельченную сухую гомогенную массу темного цвета с легким специфическим запахом, изготавливается в производственных условиях, (производитель ООО «Микробиосинтез»). Содержит 5-8 % влаги, 40-42 % сырого протеина, 20-25 % сырого жира, 2,2 % лизина, 1,9 % метионина, 2,6 % триптофана, 1,5 % кальция, 6,5 % фосфора.

В задачу исследований входило изучение влияния скармливания в составе рациона бычков на откорме протеиновой кормовой добавки на процессы рубцового пищеварения и прирост живой массы.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в НПО «Пойма» Луховицкого района, Московской области на бычках черно-пестрой породы, выращиваемых на мясо. Для опыта по принципу пар-аналогов с учетом породы, возраста, живой массы и физиологического состояния были сформированы две группы клинически здоровых бычков в возрасте 8 месяцев средней живой массой 181,0-181,7 кг по 20 голов в каждой. Рационы подопытных животных составлялись с учетом детализированных норм кормления по периодам роста [3] и рассчитывались на получение 1000-1100 г среднесуточного прироста живой массы по фактической питательности кормов. Подопытные животные получали основной рацион, принятый в хозяйстве. В состав рациона входили: сено, силос разнотравный, сенаж, комбикорм и минеральные добавки. Основное отличие в кормлении бычков контрольной и опытной групп заключалось в том, что в рацион животных опытной группы включали испытываемую кормовую белковую добавку (БК) в дозе 1,5 г/ кг живой массы (схема опыта).

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Количество голов в группе	Характеристика кормления
контрольная	20	Основной рацион (ОР) хозяйства
опытная	20	ОР + 1,5 г БК/кг живой массы

Продолжительность опыта составила 109 дней, в том числе учетный период – 92 дня. Для изучения интенсивности рубцового пищеварения у четырёх животных из каждой группы до кормления и через три часа после него с помощью пищеводного зонда брали содержимое рубца. Пробы фильтровали через 4 слоя марли и в фильтрате определяли рН (на рН-метре), общий и остаточный азот методом Кьельдаля в аппарате Сереньева, белковый – расчетным путем по разнице общего и

остаточного азота, аммиак – в чашках конвея, количество ЛЖК – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама [5,6]. Прирост живой массы бычков определяли путем ежемесячного индивидуального взвешивания до кормления на электронных весах хозяйства. Животные контрольной и опытной групп содержались в одинаковых зооветеринарных условиях.

Уровень протеина в рационе бычков опытной группы балансировали путем замены эквивалентного количества комбикорма протеиновой добавкой.

Статистическую обработку полученных данных выполняли методом вариационной статистики по Стьюденту на ПК с использованием программы Microsoft Excel и Microsoft Word. Различия между показателями считали достоверными при $P < 0,05$ [1].

Результаты исследований. Скармливание бычкам протеиновой добавки в составе основного рациона оказало влияние на некоторые показатели рубцового пищеварения. Данные табл. 2 показывают, что через 3 часа после кормления уровень рН рубцовой жидкости снизился как в контрольной, так и опытной группах, существенных различий между группами не наблюдалось и соответствовало физиологическим нормам.

Таблица 2

Показатели микробной ферментации корма в рубце ($M \pm m$, $n=4$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
рН		
до кормления	7,30 ± 0,08	7,46 ± 0,16
через 3 часа после кормления	6,50 ± 0,10	6,60 ± 0,12
ЛЖК, ммоль/100 мл		
до кормления	8,04 ± 0,12	8,23 ± 0,19
через 3 часа после кормления	8,60 ± 0,26	9,62 ± 0,28
Азот: через 3 часа после кормления, ммоль/л		
общий	128,50 ± 2,18	143,25 ± 1,45**
белковый	89,95 ± 3,15	106,61 ± 1,70**
остаточный	38,55 ± 1,11	36,64 ± 0,97
Аммиак, ммоль/л		
до кормления	13,31 ± 0,31	12,87 ± 0,42
через 3 часа после кормления	15,68 ± 0,75	12,57 ± 0,48*

Примечание: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$ – различия показателей между группами достоверны.

В рубце животных поддерживалась слабощелочная среда, что способствовало нормальному течению бродильных процессов в рубце. Отмечается тенденция повышения образования ЛЖК в рубце бычков опытной группы. Использование белковой добавки в составе рациона бычков на откорме оказало положительное влияние на показатели азотистого обмена. В содержимом рубца бычков опытной группы уровень общего азота был выше на 11,47% по сравнению с контролем. Содержание белкового азота повысилось на 18,52%, а уровень остаточного был на 4,96% ниже. Концентрация аммиака в содержимом рубца бычков опытной группы составила 12,57 ммоль/л по сравнению 15,68 ммоль/л в контрольной группе, или

на 19,84% меньше. Снижение уровня аммиака в рубце бычков опытной группы можно объяснить меньшей степенью распадаемости протеина в белковой добавке, установленной в опытах «in vivo» на фистульных животных путем инкубации корма в нейлоновых мешочках в рубце. Полученные данные согласуются с исследованиями других авторов [8,9].

Включение в состав рациона бычков на откорме оказало положительное влияние на приросты живой массы (табл. 3).

Таблица 3

Продуктивность бычков за период опыта ($M \pm m$, $n=20$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг:		
в начале опыта	181,00 \pm 2,10	181,70 \pm 1,87
в конце опыта	271,70 \pm 2,60	283,10 \pm 3,08*
Прирост:		
валовой, кг	90,70 \pm 2,95	101,40 \pm 2,40*
среднесуточный, г	985,86 \pm 19,20	1102,17 \pm 27,34**
% к контролю	100	111,79

Примечание: * - различия статистически достоверны при значении $P < 0,02$; ** $P < 0,01$.

За учетный период валовой прирост живой массы бычков в опытной группе составил 101,4 кг, что на 10,7 кг больше чем в контроле. Среднесуточные приросты достигали 1102,17 г и были выше на 11,79% по сравнению с животными контрольной группы.

Таким образом, скармливание протеиновой добавки в составе рациона бычков на откорме в дозе 1,5 г/кг живой массы оказывает положительное влияние на показатели рубцового пищеварения и энергию роста животных.

Литература

1. Асатиани В. С. Новые методы биохимической фотометрии. М. : Наука, 1985.
2. Грудина Н. В. Разработка нового типа кормовых добавок на основе полимеров и их влияние на здоровье и продуктивность жвачных животных, содержащихся в разных экологических условиях : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Боровск, 2011. 49 с.
3. Калашников А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов, Н. И. Клейменов и др. М. : Агропромиздат, 2003. 456 с.
4. Кибкало Л. Каких бычков лучше откармливать / Л. Кибкало, В. Бычков // Животноводство России. Спец. выпуск: мясное скотоводство. 2013. С.17–19.
5. Курилов Н. В. Изучение пищеварения у жвачных : метод. указания / Н. В. Курилов, Н. А. Севастьянова, В. Н. Коршунов и др. Боровск, 1987. 104 с.
6. Курилов Н. В. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. М., 1976. 389 с.
7. Погосян Д. Г. Эффективные способы защиты протеина кормов от избыточной распадаемости в рубце жвачных животных / Д. Г. Погосян, Е. Л. Харитонов,

И. Г. Рамазанов // Проблемы биологии продуктивных животных. Боровск. 2008. № 1. С. 37–40.

8. Чудайкин В. В. Эффективность использования протеина и продуктивность бычков на откорме при барогидротермической и химической обработке кормов : автореф. канд. биол. наук. Боровск. 2011. 23 с.

9. Харитонов Е. Л. Физиология и биохимия питания молочного скота. М. : Изд-во «Оптима Пресс», 2011. 372 с.

УДК 636.085.7

П. И. Тищенко,

доктор биологических наук, профессор кафедры
кормления и кормопроизводства,

А. П. Корвяков,

аспирант

*(Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина)*

Е. С. Петраков,

кандидат биологических наук,
заведующий лабораторией биотехнологии микроорганизмов
пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных

*(Всероссийский научно-исследовательский институт
физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных)*

ЗАГОТОВКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ОБЪЕМИСТЫХ КОРМОВ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ КОНСЕРВАНТАМИ

Объемистые корма (силос, сенаж) составляют основу рационов жвачных животных. При их заготовке для снижения потерь питательных веществ и длительного хранения применяют различные химические и биологические консерванты. Химические консерванты более дорогие, они дефицитны, агрессивны, требуют специальной тары для хранения, поэтому их использование ограничено. С развитием биотехнологии и совершенствованием процессов кормопроизводства в последние годы успешно развивается весьма перспективное направление при консервировании зеленых кормов – применение экологически чистых и безвредных для организма животных биологических консервантов (ферментных препаратов, бактериальных заквасок, пробиотических препаратов и др.) [7]. Это объясняется изменением технологии консервирования, созданием новых штаммов и чистых культур с высокой способностью к молочнокислому брожению, длительностью сохранения жизнеспособности бактерий, использование которых при заготовке растительных кормов способствует улучшению экологии окружающей среды и получению экологически чистой продукции от животных. Путем искусственного обогащения зеленой массы в период закладки на хранение отселекционированными видами различных бактериальных культур можно управлять процессом силосования и свести до минимума потери питательных веществ. Применение бактериальных препаратов при силосо-

вании вместо химических обеспечивает чисто биологическое консервирование и способствует получению высокопротеиновых и энергонасыщенных кормов, является альтернативой химическому консервированию.

В настоящее время большая часть заготавливаемого силоса остается низкого качества. В 1 кг сухого вещества в среднем содержится 0,7–0,8 ЭКЕ, при содержании в нем 8–12 % сырого протеина, и лишь незначительная часть готового корма содержит в сухом веществе 16–18 % сырого протеина и 10,5 МДж ОЭ. Вместе с тем даже в условиях резкого сокращения поголовья скота в последние годы потребности животноводства в протеине не удовлетворяются. Поэтому вопрос заготовки высококачественных объемистых кормов является весьма актуальным, а приготовление его с применением различных консервантов является одним из перспективных приемов в цепи технологического процесса заготовки кормов. Особую актуальность приобретают исследования по получению доброкачественного силоса из высокобелковых бобовых культур – клевера и люцерны, которые являются важнейшими источниками растительного кормового белка, так как в структуре рационов жвачных животных силос занимает до 50 % по питательности.

В качестве биологических консервантов используются также и пробиотические препараты, полученные на основе комбинаций различных штаммов молочнокислых бактерий. Положительные результаты получены, главным образом, при их использовании для консервирования легкосилосуемых культур. При силосовании бобовых трав эффективность применения пробиотиков может снижаться из-за низкого содержания сахаров и высокой буферности. В то же время ряд исследований [2, 3, 9] показывает, что пробиотики способствуют повышению биологической ценности и аэробной стабильности силосованных кормов, заготовленных не только из злаковых трав, кукурузы, бобово-злаковых травосмесей, но и трудносилосуемых культур.

Целью данной работы было определение оптимальной дозы пробиотического препарата тетралактобактерина при заготовке силоса из зеленой массы клевера, изучение его консервирующего действия, влияние на процессы ферментации, качество готового корма и переваримость сухого вещества.

Материал и методы исследований. Объектом исследований являлась зеленая масса клевера лугового в стадии начала цветения с содержанием 44 % сухого вещества. Опыты проведены в лабораторных условиях. В качестве консерванта использовали новый пробиотический препарат тетралактобактерин, полученный в лаборатории биотехнологии микроорганизмов ВНИИФБиП, в состав которого входят четыре штамма лактобацилл: *Lactobacillus casei* LBR 1/90 (ВКМ В-2780D), *Lactobacillus paracasei* LBR 5/90 (ВКМ В-2781D), *Lactobacillus rhamnosus* LBR 33/90 (ВКПМ В-11277), *Lactobacillus rhamnosus* LBR 44/90 (ВКПМ В-11278) с общим содержанием бактерий 1×10^9 КОЕ/г. Штаммы выделены из содержимого рубца теленка, являются факультативными анаэробами гомоферментативного типа и остаются жизнеспособными при температуре 60 °С в кислой среде. Предпосылкой к применению данного пробиотика для силосования трудносилосуемой зеленой массы клевера послужило то, что в его состав входят лактобациллы, которые обладают полисахаридной активностью и способствуют более полному интенсивному гидролизу широкого спектра углеводов, в том числе таких, как инулин, крахмал, пектин, что приводит к увеличению содержания простых сахаров, при сбраживании которых образуются органические кислоты – консерванты зеленой массы.

Тетралактобактерин вносили в силосуемую зеленую массу в сухом виде из расчета 50, 75, 100, 150 и 200 г на тонну. В лабораторных условиях 500 г зеленой массы клевера закладывали в стеклянные ёмкости, плотно утрамбовывали и герметично закрывали. Устанавливали водяной затвор для учета газов, выделившихся при брожении. В первом (контрольном) варианте клеверную массу силосовали по обычной технологии, в опытных вариантах в массу вносили пробиотик в разных дозах – от 0,05 до 0,2 кг/т зеленой массы (схема опыта, табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Варианты опыта	Условия силосования
1 (контроль)	Зеленая масса без препарата
2	+ 50 г ТЛБ/т, 1×10^9 КОЕ/г
3	+75 г ТЛБ /т, 1×10^9 КОЕ/г
4	+100 г ТЛБ /т, 1×10^9 КОЕ/г
5	+ 150 г ТЛБ/т, 1×10^9 КОЕ/г
6	+ 200 г ТЛБ/т, 1×10^9 КОЕ/г

По количеству газов, выделившихся при брожении, рассчитывали потери питательных веществ. Через три месяца хранения корма емкости вскрывали и проводили его химический анализ общепринятыми методами [5, 6]. Переваримость сухого вещества силосов определяли *in vitro* по ГОСТ 24230-80 [8] в трех повторностях. Статистическую обработку полученных данных выполняли методом вариационной статистики по Стьюденту на ПК с использованием программы *Microsoft Excel* и *Microsoft Word*. Различия между показателями считали достоверными при $P < 0,05$ [1].

Таблица 2

Влияние тетралактобактерина на биохимические показатели силоса из клевера лугового первого укоса в фазе начала цветения

Условия силосования	рН	Содержание в сухом веществе, %								Выделено CO_2 , л/кг СВ
		Аммиак, %	Органические кислоты, %			Сумма кислот, %	Соотношение кислот, %			
			мол.	укс.	масл.		мол.	укс.	масл.	
Спонтанное брожение	4,80	0,397	4,16	2,18	0,53	6,87	60,55	31,74	7,71	10,09
с ТЛБ:										
50 г/т	4,50	0,311	5,47	1,85	0,29	7,61	71,88	24,31	3,81	9,52
75 г/т	4,46	0,290	6,85	1,60	0,05	8,50	80,59	18,82	0,59	9,10
100 г/т	4,38	0,252	7,12	1,53	0	8,65	82,31	17,69	0	8,74
150 г/т	4,37	0,240	7,55	1,48	0	9,03	83,61	16,39	0	8,79
200 г/т	4,35	0,197	7,64	1,50	0	9,14	83,59	16,41	0	8,86

Результаты исследований и их анализ. Использование пробиотика способствовало значительному подкислению зеленой массы по сравнению с контролем (табл. 2). В зависимости от дозы внесения препарата значения рН силоса находились в пределах 4,50–4,35, что характерно для данного уровня сухого вещества в силосуемой зеленой массе. Внесение различных доз пробиотика оказало существенное влияние на образование органических кислот, в основном молочной.

От суммы кислот она составляла 72–84 % в зависимости от дозы внесения (50–200 г/т массы), что можно объяснить стимулирующим действием препарата на ферментацию сложных углеводов с образованием большего количества простых сахаров и направленностью процесса силосования по гомоферментативному типу брожения. Это сопровождается повышением активной кислотности корма, создаваемой за счет преимущественного накопления молочной кислоты и подавления жизнедеятельности нежелательных микроорганизмов, в том числе энтеробактерий и дрожжей. Следует отметить, что лактобациллы, входящие в состав препарата, также синтезируют антибиотические вещества широкого спектра действия, ингибирующие бактерии родов *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Escherichia*, *Streptococcus*, *Salmonella*, *Enterococcus*, препятствуют развитию грибов и дрожжей и обеспечивают аэробную стабильность силоса.

В силосе опытных вариантов содержалось на 22–50 % меньше аммиака относительно контроля, масляная кислота отсутствовала, что свидетельствует о снижении распада белка в силосе и более высокой его сохранности. Также следует отметить более низкие потери сухого вещества при брожении в силосуемой массе. В нашем опыте на 1 кг сухого вещества в силосе спонтанного брожения выделялось 10,1 л CO₂, с пробиотическим препаратом – 8,74 л, или на 13,4 % меньше. Другими исследователями [4] установлено, что величина потерь зависит от содержания сухого вещества в силосуемой массе и направленности процесса брожения. При молочнокислом брожении потери энергии составляют 4 %, при сбраживании сахара до уксусной кислоты – 15 %, при маслянокислом брожении – 24 %.

Сравнительный анализ готовых силосов показал, что по органолептическим показателям они различались незначительно – имели приятный запах квашеных овощей, хорошо сохранившуюся структуру, без плесени. Силос, заложенный с пробиотиком в дозе 100 г/т массы был более питательным (табл. 3). Концентрация питательных веществ в данном варианте силоса была выше по сравнению с силосом спонтанного брожения и заложенным с пробиотиком в дозах 50 и 75 г/т. При повышении дозы препарата до 150 и 200 г/т силосуемой массы не отмечено существенного увеличения показателей качества корма.

По содержанию протеина и обменной энергии силос с препаратом превосходил контрольный вариант на 7,8 ($P < 0,05$) и 15,0 % соответственно. Выявлено также повышение содержания БЭВ на 9,0 % и каротина – на 24,4 % ($P < 0,05$). Следует отметить значительное снижение (на 14,9 %, $P < 0,05$) содержания клетчатки. Следовательно, оптимальной дозой тетралактобактерина при силосовании клевера можно считать 100 г/т силосуемой массы, так как увеличение дозы в 1,5–2,0 раза не оказало существенного влияния на показатели питательности готового корма. Переваримость сухого вещества в силосе, заложенном с препаратом, была значительно выше, чем в контрольном варианте без добавки препарата (табл. 4). С увеличением дозы внесения препарата в силосуемую массу наблюдается тенденция повышения переваримости сухого вещества.

Выводы.

1. Пробиотический препарат тетралактобактерин на основе лактобацилл с титром бактерий 1×10^9 КОЕ/г обладает консервирующим действием.
2. Оптимальная доза внесения препарата при силосовании клевера красного в стадии начала цветения составляет 100 г/т силосуемой массы.

Таблица 3

Химический состав силоса из клевера лугового первого укоса ($M \pm m$; $n = 3$)

Показатель	Контроль	Тетралактобактерин ($1 \cdot 10^9$ КОЕ/г), г/т				
		50	75	100	150	200
Сырой протеин, %	14,51 $\pm 0,23$	15,39 $\pm 0,21$	15,52 $\pm 0,19$	15,65 $\pm 0,17^*$	15,63 $\pm 0,15^*$	15,65 $\pm 0,18^*$
Сырой жир, %	2,60 $\pm 0,04$	2,58 $\pm 0,06$	2,64 $\pm 0,03$	2,64 $\pm 0,05$	2,59 $\pm 0,03$	2,65 $\pm 0,05$
Сырая клетчатка, %	31,89 $\pm 1,06$	30,50 $\pm 1,11$	28,80 $\pm 1,26$	27,15 $\pm 1,13^*$	27,40 $\pm 1,01^*$	27,07 $\pm 1,24$
Сырая зола, %	9,10 $\pm 0,67$	9,12 $\pm 0,65$	9,15 $\pm 0,83$	9,19 $\pm 0,86$	8,97 $\pm 0,74$	9,23 $\pm 0,80$
БЭВ, %	38,40 $\pm 2,12$	38,91 $\pm 2,32$	40,39 $\pm 1,98$	41,87 $\pm 2,56$	41,85 $\pm 2,27$	41,90 $\pm 1,84$
Кальций, г	1,70 $\pm 0,02$	1,68 $\pm 0,01$	1,70 $\pm 0,01$	1,70 $\pm 0,01$	1,70 $\pm 0,02$	1,71 $\pm 0,02$
Фосфор, г	0,60 $\pm 0,02$	0,63 $\pm 0,03$	0,64 $\pm 0,01$	0,65 $\pm 0,01$	0,66 $\pm 0,02$	0,65 $\pm 0,01$
Каротин, мг/кг	18,30 $\pm 0,73$	19,4 $\pm 0,82$	20,16 $\pm 0,77$	22,76 $\pm 0,84^*$	22,64 $\pm 0,67^*$	23,07 $\pm 0,59^*$
ОЭ, МДж/кг СВ	9,27 $\pm 0,34$	9,67 $\pm 0,30$	10,14 $\pm 0,41$	10,65 $\pm 0,37$	10,58 $\pm 0,44$	10,68 $\pm 0,37$
ЭКЕ, кг/СВ	0,92	0,96	1,01	1,06	1,06	1,07

Примечание: % в сухом веществе; * $P < 0,05$ по t -критерию при сравнении с контролем.

Таблица 4

Влияние тетралактобактерина на переваримость *in vitro* сухого вещества клеверного силоса ($M \pm m$; $n = 3$)

Варианты опыта	Переваримость, %
1 (контроль)	60,75 \pm 1,05
2	62,34 \pm 1,50
3	63,26 \pm 0,97
4	66,27 \pm 0,83*
5	66,40 \pm 0,95*
6	67,51 \pm 1,25*

Примечание: * $P < 0,05$ по t -критерию при сравнении с контролем.

3. Применение пробиотического препарата способствует повышению протеиновой и энергетической питательности силоса на 7,8 и 15,0 % соответственно, снижению содержания клетчатки на 14,9 %, лучшей сохранности каротина на 24,4 % и повышению переваримости сухого вещества на 5,52 абс. % относительно варианта силоса без препарата.

Предложение производству. Использование пробиотического препарата тетралактобактерина на основе лактобацилл с титром бактерий 1×10^9 КОЕ/г в качестве консерванта при силосовании провяленной зеленой массы клевера лугового в дозе 100 г/т является целесообразным. Применение препарата позволяет получить качественный силос при экологически чистой технологии его заготовки.

Литература

1. *Асатиани В. С.* Новые методы биохимической фотометрии. М. : Наука, 1985.
2. *Казанцев А. А.* Приготовление многокомпонентного силоса с применением в качестве консерванта пробиотика «Бацелл» // Молочное и мясное скотоводство 2012. № 2. С. 25–26.
3. *Казанцев А. А.* Использование пробиотических добавок в кормопроизводстве консерванта пробиотика «Бацелл» / Казанцев А. А., Пышманцева Н. А. // Молочное и мясное скотоводство 2012. № 2. С. 25–26.
4. *Кричевский А. Н.* Достижения Российской промышленной биотехнологии в интересах развития отечественного животноводства // Перспективы развития кормовой базы отечественного животноводства с целью повышения продуктивности крупного рогатого скота (Кормовая база КРС-2012) : мат. Межд. конф. М. : Пищепромиздат. 2012. С. 130–137.
5. Курилов Н. В., Севастьянова Н. А., Коршунов В. Н. и др. Изучение пищеварения у жвачных : метод. указания. / Н. В. Курилов, Н. А. Севастьянова, В. Н. Коршунов и др. Боровск : ВНИИФБиП с.-х. жив. 1979. 139 с.
6. *Петухова Е. А.* Зоотехнический анализ кормов / Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессарабова, Л. Д. Халанева, А. О. Антонова. М. : Агропроиздат. 1989. 239 с.
7. *Тищенко П. И.* Использование биологических препаратов при приготовлении растительных кормов и кормлении животных : монография. М. : Угрешская типография, 2013. 241 с.
8. *Усанкин Н. С.* Метод определения переваримости *in vitro* / Н. С. Усанкин, В. В. Щеглов, В. В. Попов, Е. Т. Рыбин. ГОСТ 24230-80.
9. *Driehuis F.* Mycotoxins in silages and total diets for dairy cattle / F. Driehuis, M. C. Giffel. // Proc. XV Intern. Silage Conf., Madison, USA, 2009: 157–158.

УДК 543.545:631.531.1

Г. В. Тоболова,

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук,

А. В. Остапенко,

аспирант

(Государственный аграрный университет Северного Зауралья)

АНАЛИЗ СОРТОВОЙ ЧИСТОТЫ ПАРТИЙ ЭЛИТЫ

Сорта сельскохозяйственных растений являются носителями уникальных ассоциаций генов, созданных в процессе селекции и собранных в одном геноме, что обеспечивает их адаптацию к условиям внешней среды и необходимый уровень развития хозяйственно полезных признаков. Для идентификации и определения сортовой чистоты в настоящее время используются белковые (биохимические) маркеры, так как индивидуальные белки являются непосредственными продуктами экспрессии структурных генов. К главным достоинствам этого типа маркеров относятся кодоминантность наследования, множественный аллелизм и наличие сце-

пления с некоторыми морфологическими признаками. У белков из-за различной длины аминокислотных цепочек наблюдаются различия по электрическому заряду и молекулярной массе (полиморфизм), это используется для их разделения методом электрофореза [1, 4]. Впервые электрофорез был применен для оценки генетической изменчивости природных популяций в 1966 г. Электрофоретические исследования запасных белков и изучение распределения аллелей проламин-кодирующих локусов по группам проводились на всех сельскохозяйственных культурах.

Работы по изучению запасных белков пшеницы (глиадинов) как маркеров при сортовой идентификации были начаты в 1970-х гг. во Всесоюзном селекционно-генетическом институте (г. Одесса) и во Всесоюзном институте растениеводства им. Н. И. Вавилова (г. Санкт-Петербург). Разработанные в ВИР методы сортовой идентификации по белкам в 1983 г. были приняты международной организацией ISTA (International Seed Tasting Association) как стандартные для сортов пшеницы и ячменя [2]. Разработанные методики также легли в основу международного стандарта ISO (International Standardization Organization) и были включены в Международные правила семенного контроля (International Rules for Seed Testing) [6, 7]. В связи с этим целью наших исследований было определение методом электрофореза сортовой чистоты партий элиты пшеницы, овса и ячменя.

Методика исследований. Для нативного электрофореза запасных белков злаков применяли стандартную методику [5] с модификациями [8, 3]. Исследования проводили в лаборатории сортовой идентификации семян Агротехнологического института Государственного аграрного университета Северного Зауралья с 2004 г. Для определения сортовой чистоты, согласно ГОСТ 12036-85, методом случайной выборки отбирали по 100 зерен. В качестве стандартов использовали электрофоретический спектр мягкой пшеницы сорт Безостая 1, овса посевного сорт Астор и каталоги аллельных вариантов гордеинов. Согласно ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортные и посевные качества», принятого в Российской Федерации, сортовая чистота оригинальных (ОС) и элитных семян (ЭС) должна составлять 99,7 %. Методом электрофореза в полиакриламидном геле была определена сортовая чистота образцов семян 39-ти партий элиты пшеницы, 3-х партий оригинальных семян овса и 2-х партий (ОС) ячменя (категория семян указана в соответствии с документами) Тюменской и Свердловской областей.

Результаты исследований. Сортовая чистота элитных семян исследованных партий колебалась от 100 (до 73,7 %). Сравнительный анализ электрофоретических спектров показал, что сортовую чистоту 99–100 % имели лишь 33,3 % партий семян элиты, что составляет одну треть от заявленных согласно актов апробации (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение партий элиты пшеницы с различной сортовой чистотой

Партии	Сортовая чистота, %					
	99–100	97–98	95–96	93–94	91–92	< 91
Все партии (n = 39)	33,3	17,9	10,3	12,8	5,2	20,5

При этом почти такую же долю составляют партии (20,5 %) с сортовой частотой менее 91 %. Если учитывать параметры электрофоретических выборок семян, эквивалентных по статистической корректности требованиям ГОСТ Р 52325-2005, для апробации посевов к элите можно отнести еще 15,4 % исследованных партий с сортовой чистотой 98 %.

Следовательно, только 48,7 % партий семян действительно соответствовали

элите. В ходе электрофоретического анализа образцов от двух партий элиты сорта Красноуфимская 100 из разных хозяйств Тюменской области в одной из них было обнаружено 1 зерно примеси, идентифицированное как сорт Новосибирская 29, которая также возделывалась в этом хозяйстве. В образце от второй партии были определены зерновки сортов Ирень, Иргина и Лютесценс 70, которые возделывались в этом же хозяйстве наряду с Красноуфимской 100. При анализе сортовой чистоты образцов от трех партий оригинальных семян овса только одна соответствовала заявленной. Две другие имели сортовую чистоту 95 и 87 %.

Определение сортовой чистоты образцов ячменя от двух партий оригинальных семян показало статистически допустимое наличие примеси в одном из образцов. В другом образце было обнаружено 7 зерен примеси, причем принадлежащим разным сортам, что не допустимо по ГОСТ Р 52325-2005. Таким образом, проведенный мониторинг партий элиты пшеницы, овса и ячменя показал, что наличие примеси в сортах обусловлено механическим засорением при покупке-продаже зерна или нарушениями в технологии возделывания.

Предложение производству. Для контроля за сортовой чистотой партий оригинальных (ОС) и элитных семян (ЭС) необходимо с определенной периодичностью проводить электрофоретический анализ семян.

Литература

1. *Созинов А. А.* Полиморфизм белков и его значение для генетики и селекции // Вестник АН СССР. 1982. № 11. С. 18–29.
2. *Конарев В. Г.* Молекулярно-биологические исследования генофонда культурных растений в ВИРе (1967–1997). СПб. : ВИР. 1998. С. 97.
3. *Остапенко А. В.* Изучение полиморфизма авенина овса посевного (*Avena sativa* L.) в Тюменской области / А. В. Остапенко, Г. В. Тоболова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. СПб. : ВИР. 2013. Т. 171. С. 38–41
4. *Тоболова Г. В.* Определение компонентного состава глиадина у сортов сильной пшеницы Тюменской области // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. Новосибирск, 2008. № 4 (184). С. 34–37.
5. *Bushuk W.* Wheat cultivar identification by gliadin electrophorograms / G. Canad. Plant. Sci., 1978 № 2, V. 58
6. *Cooke R. J.* The standartization of electrophoresis methods for variety identification (In Materials of III Int. Symp. ISTA, Leningrad, USSR, 1987) // Eds. V. Konarev, I. Gavriljuk. 1988. P. 14–27.
7. UPOV (1991) International convention for the protection of new varieties of plants [Электронный ресурс] URL : <http://www.upov.int/en/publications/conventions/1991/content>.
8. *Metakovsky E. V.* Gliadin allele identification in common wheat. 1. Methodological aspckts of the analysis of gliadin patterns by one-dimensional polyacrylamide gel electrophoresis / E. V. Metakovsky, A. Yu. Novoselskaya // J. Genet and Breed. 1991. V. 45. 4. P. 317–324.

Н. И. Торжков,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

М. В. Захаров,
магистрант,

О. А. Захарова,
магистрант

(Рязанский государственный агротехнологический университет)

ОСОБЕННОСТИ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ В ПРИГОРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ Г. РЯЗАНЬ

Племенная работа в хозяйстве – система мероприятий, направленных на улучшение наследственных качеств сельскохозяйственных животных, повышение их породности и продуктивности [1, 3].

Целью работы являлось ознакомление с племенной работой на животноводческом комплексе в пригородном хозяйстве г. Рязань (п. Стенькино). В хозяйстве содержится 380 голов дойных коров голштинской породы. Содержание зимой стойловое, беспривязное, летом пастбищное. Племенная работа в хозяйстве включает ряд мероприятий зоотехнического и организационного порядка [3]:

- создание прочной кормовой базы и организацию бесперебойного и полноценного кормления животных;
- хорошие условия их содержания в течение всей жизни, использование передовых методов разведения скота;
- интенсивное выращивание молодняка для ремонта стада;
- правильный отбор и подбор животных для спаривания;
- ведение систематического учета и регистрации животных в племенных книгах и др.

Учет на комплексе необходим для контроля средств производства, поголовья скота, учета планирования и расходования продукции, планирования производства и расхода корма, нормирования кормления скота, организации оплаты труда животноводов, успешного ведения селекционной работы и др. Учет ведется по специальным формам, включая документы по учету поголовья скота; документы по учету кормов; документы по учету продукции; документы племенного учета. Для успеха племенной работы необходимо, чтобы в стаде преобладали животные с высокими показателями молочности, содержания жира и белка в молоке, живого веса, скороспелости и другими признаками. Чем больше окажется выдающихся животных, тем быстрее и с большим эффектом можно получить желаемые результаты.

В комплексе пригородного хозяйства Стенькино налажен зоотехнический и племенной учет животных, который является фундаментом для племенного скотоводства. Он базируется на мечении для идентификации каждого животного. Все животные имеют бирки с номерами. Помимо этого, у всех животных есть клички, к которым они привыкли и на которые отзываются.

Осеменение коров. Животные имеют свой характер. Животные все чувствуют, реагируют на интонацию, поэтому с ними надо обращаться ласково. Они привыкают к скотникам, дояркам, телятницам, а к чужому человеку относятся недоверчиво. При нашем приходе на комплекс с целью ознакомления коровы проявляли интерес,

принюхивались, подходили чуть ближе, а некоторые боялись, но агрессивными не были (рисунок).



Рисунок. Ознакомление с племенной работой на животноводческом комплексе

На наш взгляд, такое поведение коров свидетельствует о доброжелательном отношении работников к животным. Таким образом, племенная работа в хозяйстве проводится в соответствии с методическими требованиями. В то же время животноводческий комплекс в пригородном хозяйстве был восстановлен в начале 2010-х гг., он еще только набирает свою мощь, и у работников есть возможность улучшить племенную работу, условия и содержания кормления животных с целью повышения молочной продуктивности, которая в настоящее время в среднем составляет чуть более 6400 кг.

Литература

1. Амерханов Х. Состояние и перспективы развития племенного животноводства в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. 2012.
2. Дунин И. Перспективы развития молочного скотоводства и конкурентоспособность молочного скота, разводимого в Российской Федерации / И. Дунин, Данкверт А., А. Кочетков // Скотоводство. 2013. № 3. С. 1–3.
3. [Электронный ресурс]. URL : <http://miragro.com/plemennaya-rabota-v-skotovodstve.html>.

Ю. Ю.Тохтаева,
старший преподаватель
(Ташкентский государственный аграрный университет)

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ – ВАЖНЕЙШЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО И ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Говоря о достижениях в сельском хозяйстве, стоит подчеркнуть, что прежде всего это результат колоссального труда, опыта и знаний наших фермеров, специалистов-аграриев и сотен тысяч людей, занятых в сопряженных с селом отраслях. **Важнейшая задача** – определить выработку конкретных рекомендаций по реформированию и развитию соответствующих отраслей, эффективному использованию потенциала сельского хозяйства. В 2014 г. на долю наших тружеников села выпали трудные испытания. Больше чем обычно число морозных дней, особенно весной, маловодье летом, сильные ветра и бури в вегетационный период, ранняя и прохладная осень – все это создало немало проблем. Несмотря на это, благодаря самоотверженному труду и внедрению современных агротехнологий, удалось поднять хирман республики более чем в 4 млн 400 тыс. т хлопка-сырца и получить небывалый в истории сельского хозяйства Узбекистана урожай зерновых колосовых культур – 8 млн 50 тыс. т.

В системе мер по реформированию сельского хозяйства особое внимание уделяется кардинальному улучшению мелиоративного состояния поливных земель. Это задача была и остается в перспективе одной из важнейших, ведь от состояния плодородия земель, бесценного нашего богатства, постоянного их улучшения всецело зависят продуктивность всего сельскохозяйственного производства, экономическая и продовольственная безопасность страны, материальное благополучие не только сельских тружеников, но и всего населения Узбекистана.

В результате приятных мер обеспечено улучшение мелиоративного состояния 1,7 млн гектаров орошаемых земель. Площади земель с критическим уровнем залегания грунтовых вод (до 2 метров) сократились почти на 500 тыс. гектаров, или более чем на треть, а сильно- и средnezасоленных земель – на 100 тыс. гектаров, или на 12 %. На площадях, где были проведены мелиоративные мероприятия, урожайность хлопчатника повысилась в среднем на 2–3 центнера с гектара, зерновых колосовых культур – на 3–4 центнера. Говоря о структурных преобразованиях в сельском хозяйстве, мы прежде всего имеем в виду изменение структуры посевных площадей за счет оптимизации посевов под хлопчатник и увеличения площадей под зерновые колосовые культуры, овощеводство, садоводство и виноградарство. Так, частично были сокращены площади посева хлопчатника в Андижанском, Касансайском, Чартакском, Уртачирчикском, Узбекистанском и Бувайдинском районах, а в Асакинском, Янгиюльском и Джамбайском районах было решено хлопок вообще не высевать. В результате было высвобождено более 30 тыс. гектаров поливных земель, на которых размещены зерновые культуры, овощи, картофель, сады и виноградники. В итоге при стабильном объеме производства хлопка-сырца за период 2012–2014 гг. производство овощей возросло на 16,3 %, бахчевых культур – на 16,6 %, плодов – почти на 21 %.

Хотелось бы остановиться на работе по закладке новых садов и виноградников. За 2010–2014 г. осуществлена посадка новых садов на площади почти 50 тыс. гектаров, в том числе более 14 тыс. гектаров садов интенсивного типа, а также виноградников – на площади 23 тыс. гектаров. Для создания интенсивных садов завезено более 6 млн саженцев из Польши, Сербии и других стран. Показателен пример преимуществ интенсивных садов. Если у обычных плодовых деревьев период от посадки саженцев до первого урожая, как правило, составляет 4–5 лет, то при интенсивном садоводстве деревья плодоносят уже на второй и третий года. Посаженные в 2011 г., они уже в 2014 г. дали урожай с одного гектара в среднем по 300 ц, и это не предел.

Важнейшим направлением устойчивого и эффективного развития сельского хозяйства является перевод его на интенсивные методы ведения за счет внедрения современных агротехнологий и оснащения высокопроизводительной сельскохозяйственной техникой. В этих целях коренным образом была реорганизована вся система сельскохозяйственного машиностроения, образована холдинговая компания, «Узагропромашхолдинг», осуществлена оптимизация и специализация предприятий отрасли на выпуске конкретных видов востребованной сельскохозяйственной техники и средств механизации. На оптимизированных площадях Ташкентского тракторного завода образовано новое предприятие ООО «Ташкентский завод сельскохозяйственной техники», на котором сконцентрировано производство новых моделей тракторов, прицепов и хлопкоуборочных машин. Исходя из этого темп роста валового внутреннего продукта в 2015 г. предусматривается в размере 108 % за счет прироста объемов производства промышленной продукции на 8,3 %, сельскохозяйственной продукции – на 6 %.

Ставится задача увеличить производство потребительских товаров на 11,7 %, в том числе продовольственных – на 11 % и непродовольственных – на 12,1 %, расширить их реализацию через сеть розничной торговли на 14,2 %. Необходимо хорошо осознавать, что без осуществления диверсификации производства нельзя вести речь о наращивании экспортной программы выхода и продвижения нашей продукции на внешние рынки, обеспечении поступления валютных доходов и создании новых высокотехнологичных производств и рабочих мест, а в конечном итоге и достижении поставленных целей. Узбекистан на собственном примере много раз переживал ситуацию, когда на мировом рынке происходят резкие падения цен на сырьевые ресурсы, например на хлопок и другие виды сырья. Вместе с тем, если обеспечить более глубокую переработку того же хлопка-сырца в текстильной и других отраслях легкой промышленности и поставлять за пределы страны уже такую продукцию, как крашеная пряжа, трикотажное полотно и ткани, в последующем активно осваивать современные технологии и дизайн продукции, можно получить огромный эффект.

Важной приоритетной задачей, от решения которой во многом зависит устойчивый экономический рост и перспективы нашей страны, является уровень и качество жизни населения. Следует отметить, что за годы независимости много сделано для создания надежной нормативно-правовой основы и защиты неприкосновенности частной собственности и инвестиций, предоставления частным собственникам необходимых условий и гарантий. В частную собственность фактически переданы многие отрасли, такие как сельское хозяйство, строительство, торговля, сфера услуг, весь жилой фонд. Необходимо решительно избавляться от старых, давно из-

живших, свойственных советской планово-распределительной системе управления должностных номенклатур, шире внедрять новые должности, отвечающие требованиям рыночной экономики – коммерческий директор, финансовый директор, менеджер проекта, менеджер по работе с клиентами, по закупкам и так далее, с четким регламентированием должностных обязанностей в соответствии с международной практикой.

Важнейшим резервом и фактором экономического роста и структурных преобразований экономики является углубление локализации производства, расширение межотраслевой промышленной кооперации. Министерству экономики, Министерству внешних экономических связей, инвестиций и торговли с широким участием всех заинтересованных министерств, ведомств, ассоциаций и компаний следует разработать Программу локализации и производства готовой продукции, комплектующих изделий и материалов на 2015–2019 гг.

Литература

1. Конституция Республики Узбекистана. Ташкент : Узбекистон, 2012.
2. *Каримов И. А.* Узбекистан на пороге XXI века: угрозы безопасности, условия и гарантии прогресса. Ташкент : Узбекистон, 1997. С. 112.
3. *Каримов И. А.* Создание в 2015 г. широких возможностей для развития частной собственности и частного предпринимательства путем осуществления коренных структурных преобразований в экономике страны последовательного продолжения процессов модернизации и диверсификации – наша приоритетная задача.
4. Материалы Национального плана действий по охране окружающей среды и Национального доклада Республики Узбекистан по охране окружающей среды за 2001 г.

УДК 582.572.225 (571.513)

Е. С. Трофимова,
аспирант

(Хакасский государственный университет)

ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ ЛУКА РЕПЧАТОГО В ОДНОЛЕТНЕЙ КУЛЬТУРЕ ПО УРОЖАЙНОСТИ В УСЛОВИЯХ СУХОЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

Среди овощных культур лук занимает одно из ведущих в мире по посевным площадям и валовым сборам. В последние 10–15 лет наблюдается устойчивая тенденция перехода от технологии выращивания лука через севок к получению лука репки через семена. При выращивании лука репчатого в однолетней культуре применяемая агротехника требует пересмотра, уточнения и доработки. В таких условиях требуется изучение сортов и гибридов [3]. Питательная ценность лука определя-

ется наличием в его составе сахаров (6–12 %), белков (3–4 %). Он содержит соли кальция, калия, фосфора, железа, а также цинка, алюминия, меди и других элементов. Лук богат витамином С, которого в листьях содержится до 35–90 мг, а в луковичках – 4–10 мг на 100 г сырого вещества. В луке имеются фитонциды – вещества, убивающие болезнетворные бактерии [2].

Стабильное и надежное развитие агропродовольственного рынка способствует повышению уровня жизни населения, обеспечению его полноценным питанием, что является важнейшей социальной задачей, связанной с производством, переработкой, распределением и продажей продовольственных ресурсов.

За период 2012–2013 гг. в Республике Хакасия наметилась тенденция к небольшому росту потребления овощей и картофеля. Однако общий уровень потребления продуктов отрасли овощеводства населением остается невысоким и составляет 77,9 % от среднедушевого потребления, рекомендуемого рациональными нормами потребления.

Цель работы: оценка урожайности сортов лука репчатого отечественной и голландской селекции.

Для выполнения поставленной цели были решены следующие задачи:

- изучить рост и развитие сортов и гибридов лука репчатого и их продуктивность;
- определить урожайность по количеству и качеству.

Объект и методы исследований. Полевые опыты проводились в течение вегетационного периода 2012–2013 гг. на участке в аале Баинов Усть-Абаканского района сухой степной зоны Республики Хакасия. Исследования осуществлялись на каштановых почвах разной мощности и гумусированности. Гумусовый горизонт составляет всего 10–15 см и содержит 2–4 % гумуса. Структура почвы непрочная, каштаново-пылеватая, которая при обработке легко разрушается. Анализ почвенного образца, взятого с участка, где закладывался опыт, следующий: механический состав – легкий суглинок, содержание глины – 56,6 %; содержание песка – 40 %; содержание пыли – 4,4 %. Агротехника, применяемая в опытах, была общепринятой для данной зоны. Предшественником лука репчатого являлся картофель. Метеорологические условия в годы проведения исследования отличались по температурному режиму и сумме осадков. Наибольшие показатели среднесуточной температуры были в июле 2012 г.

Полевые эксперименты закладывали по рекомендованной методике [3]. Площадь учетной делянки составила 15 м² с рендомизированным их размещением. Повторность опытов 4-кратная. Сорта и гибриды лука репчатого высевались 16 мая селекционной однорядковой сеялкой с шириной междурядий 45 см. Уборка урожая с делянок проводилась вручную.

Объектом исследования служили сорта лука репчатого в однолетней культуре: *Одинцовец*, *Однолетний Сибирский (стандарт)*, *Стригуновский местный*, *Халцедон*, *Варес*, *Беннито*.

Экспериментальная часть. По результатам фенологических наблюдений в среднем за 2 года все образцы по периоду *всходы – полегание листьев* были на уровне стандарта. Посевные качества семян сортов лука репчатого имели показатели: лабораторная всхожесть – 81–90 %, полевая – 77–82 %. Масса 1000 шт. семян – 2,8–3,7. Густота стояния растений при массовых всходах составила 779–805 тыс. шт./га, перед уборкой – 627–700 тыс. шт./га. Сохранность растений к уборке – 80–86 %. Всходы лука репчатого появились через 14 дней после посева. Полегание пера у раннеспелых сортов наступило через 93–98 суток, среднеспе-

лых – через 116–123 дня, уборку проводили через 130 дней. Урожайность лука-репки при выращивании раннеспелых сортов составила 30,1–34 т/га, среднеспелых сортов – 31,8–40 т/га, выборка – 2,7–4,8 т/га и 3,5–5 т/га, севка – 1,5–2,3 т/га и 1,9–1,8 т/га (таблица).

Таблица

Урожайность различных сортов лука репчатого, 2012–2013 гг.

Сорт, гибрид	Репка		Выборка		Севка	
	т/га	масса луковицы, г	т/га	масса луковицы, г	т/га	масса луковицы, г
Раннеспелые сорта						
Однолетний сибирский (контроль)	34,5	71,8	3,3	14,0	2,0	4,7
Варес F1	35,9	74,1	4,1	14,5	1,7	5,0
Стригуновский местный	28,9	71,4	4,0	14,1	2,1	4,5
Среднеспелые сорта						
Беннито F1	37,6	81,3	4,2	16,1	2,3	4,5
Одинцовец	32,5	75,5	5,1	16,2	3,2	4,9
Халцедон	33,2	72,6	4,5	16,3	2,3	4,7

У раннеспелых сортов масса репки составила 71,4–74,1 г, выборка – 14,0–14,5 г, севка – 4,5–5,0 г. У среднеспелых соответственно 72,6–81,3 г, выборка 16,1–16,3 г, севка 4,5–4,7 г. В условиях сухой степной зоны республики Хакасия раннеспелые сорта с вегетационным периодом 98 дней позволяют получать урожайность 28,9–35,9 т/га. Среднеспелые сорта имеют продолжительный вегетационный период, что в дальнейшем снижает вызреваемость лука репки. Урожайность среднеспелых сортов составила 32,5–37,6 т/га. Сорт лука репчатого *Одинцовец* отличался большим процентом некондиционных луковиц (2,8 %).

Выводы.

1. Выявлено, что голландские гибриды характеризовались интенсивным формированием урожайности в первые периоды вегетации и были более отзывчивы на выпадение осадков в летние месяцы. Отечественные сорта характеризовались меньшей отзывчивостью на погодные условия, формируя урожайность в большей степени под влиянием генотипа сорта.

2. В условиях сухой степной зоны Республики Хакасия продолжительность вегетационного периода от всходов до подсыхания листьев раннеспелых сортов лука репчатого составила 93–98 дней, среднеспелых – 116–123 дней. Урожайность лука-репки раннеспелых сортов составила 28,9–35,9 т/га, среднеспелых – 35,5–37,6 т/га, выборка – 3,3–4,0 т/га и 4,2–5,1 т/га, севка – 1,7–2,1 и 2,3–3,2 т/га соответственно. Увеличение вегетационного периода снижает качество репки, повышает урожайность севка.

Литература

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : КолоС, 1985. 351 с.
2. Воробьева А. А. Репчатый лук. М. : Росагропромиздат, 1989. 46 с.
3. Казакова А. А. Лук. Л. : КолоС, 1970. 359 с.

УРОЖАЙНОСТЬ ЛУКА РЕПЧАТОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СУХОЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

Питательная ценность лука определяется наличием в его составе сахаров (6–12 %), белков (3–4 %). Он содержит соли кальция, калия, фосфора, железа, а также цинка, алюминия, меди и других элементов. Лук богат витамином С, которого в листьях содержится до 35–90 мг, а в луковичах – 4–10 мг на 100 г сырого вещества. В луке имеются фитонциды – вещества, убивающие болезнетворные бактерии [3]. В зависимости от состава и количества эфирного масла, а также сахаров сорта лука делят по вкусу на острые, полуострые и сладкие.

Биохимический состав лука непостоянен и зависит от сорта, района выращивания, ухода за растением, его состояния (находится лук в состоянии покоя или роста). Неодинаков и биохимический состав различных частей растения листьев, сочных и сухих чешуй [4]. Вкус и запах луку придают содержащиеся серу эфирные масла, которых не более 0,1 %. Количество эфирного масла в отдельных частях луковичи различно. Внутренние части луковичи богаче эфирным маслом по сравнению с периферийными. В зачатках эфирного масла почти в 2 раза больше, чем во внешних сочных чешуях, в связи с чем при прорастании общее содержание эфирного масла в луковиче повышается, так как увеличивается удельная масса растущего зачатка. Если лук хранят при температуре ниже 0°, то количество эфирного масла в луковиче возрастает в 2–3 раза [1].

Цель работы: оценить урожайность и качество лука репчатого в зависимости от способа выращивания.

Для выполнения поставленной цели были решены следующие задачи:

- изучить рост и развитие лука репчатого в зависимости от способа выращивания;
- определить урожайность по количеству и качеству.

Объект и методы исследований. Экспериментальные исследования проводили в сухой степи Республики Хакасия в 2012–2014 гг. на опытном поле аале Баинов. Климат рассматриваемой территории континентальный, количество осадков за май–август составило 181–225 мм при норме 244 мм. Сумма активных температур воздуха (выше +5 °С) – 2260–2482 °С. Разнообразие климатических условий позволило объективно оценить изучаемый материал. На участке, в аале Баинов, где закладывался опыт, преобладают темно-каштановые почвы разной мощности и гумусированности. Гумусовый горизонт составляет всего 10–15 см и содержит 2,48 % гумуса. Структура почвы непрочная, каштаново-пылеватая, которая при обработке легко разрушается. Влага в некоторые годы хватает только на всходы, потому устойчивые урожаи на каштановых почвах возможны только при искусственном орошении. Их характерной особенностью является бесструктурность, солонцеватость, слабощелочная реакция почвенного раствора, наличие сухого и карбонатного горизонта. Анализ почвенного образца, взятого с участка, где закладывался опыт, следующий: механический состав – гумус – 2,76 %, легкогидролизруемый

азот – 8,26 мг, подвижный фосфор по Чирикову – 13,6 мг, обменный калий по Мачигину – 20,8 мг/100 г почвы.

По структуре – заплывающая бесструктурная почва. Содержит 43,6 % агрономических ценных агрегатов (частиц). Содержание гумуса – 3,4 %, среднеплодородная. Поглощительная способность почвы хорошая. Химическая поглощительная способность – 4 %. За основу брали районированный ранний сорт *Однолетний Сибирский* (контроль). Площадь учётных делянок 8 м², повторность четырёхкратная. Фенологические наблюдения и биометрические измерения производились по методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (1992). Посевные качества семян определяют по методике ГОСТ 12038-84. Площадь листьев определяют по методике Н. Ф. Коняева, ФСП – по А. А. Ничипоровичу. Урожай учитывают по количеству и качеству (В. Ф. Моисейченко и др., 1994). После уборки лук дозаривают в течение двух недель. Урожайность и качество лука репчатого в зависимости от способа выращивания. Варианты опыта: 1) посадка севком (контроль); 2) посев семенами; 3) посадка рассады. Сорт однолетний сибирский. Площадь учётной делянки 1 м², повторность 4-кратная.

Экспериментальная часть. При изучении способа выращивания лука репчатого применяли рекомендуемые нормы лука севка 500 тыс. шт./га, семян – 1000 тыс. шт./га. Полевая всхожесть составила 84 %. При выращивании лука репчатого из севка всходы появились на 6-й день, образование луковицы наступало через 57 дней, полегание листьев – через 88 дней, подсыхание листьев – через 101 день, уборка – через 112 дней после посева. При выращивании посевом семян прохождение фенологических фаз задерживалось на 7–9 суток, убирали через 129 дней после посева. При выращивании лука репчатого рассадным способом всходы появились на 13-ый день. Высадка рассады была произведена 25 мая. Образование луковицы наступало через 60 дней после высадки рассады, полегание листьев через 87 дней, подсыхание листьев через 100 дней, уборка через 114 дней.

Вегетационный период от всходов до подсыхания листьев при посадке севком составил 101 день, при посеве семенами – 119 дней, при посадке рассадой 100 дней. Длина наибольшего листа при посадке севком – 40,0 см, диаметр луковицы – 57,1 мм, масса луковицы – 52,7 г, при посеве семенами длина наибольшего листа – 43,8 см, диаметр луковицы – 55,7 мм, масса луковицы – 51,8 г; посадка рассады (длина наибольшего листа) – 45,5 см, диаметр луковицы – 65,0 мм, масса луковицы – 61,8 г. (табл. 1)

Таблица 1

Биометрические показатели растений лука репчатого в фазу полегания листьев в зависимости от способа выращивания, 2012–2014 гг.

Способ выращивания	Листья			Луковицы	
	число, шт.	длина наибольшего листа, см	масса, г	диаметр, мм	масса, г
Посадка севком (контроль)	10,0	40,0	36,7	57,1	52,7
Посев семенами	10,0	43,8	38,8	55,7	51,8
Посадка рассады	11,0	45,5	40,5	65,0	61,8
НСР ₀₅					

Урожайность лука репчатого в однолетней культуре в зависимости от способа выращивания представлена в табл. 2.

Таблица 2

Урожайность, т/га 2012–2014 гг.

Варианты	2012		2013		2014		Средняя	
	Товарная	Нетоварная	Товарная	Нетоварная	Товарная	Нетоварная	Товарная	Нетоварная
Одн. Сибирский Севок	16,0	1,5	17,3	6,1	26,6	2,2	20,0	3,2
Одн. Сибирский Семена	22,1	2,9	16,0	6,3	23,5	4,4	20,5	4,5
Одн. Сибирский Рассада	25,6	1,4	19,8	5,6	28,1	3,2	24,5	3,4

Из табл. видно, что наибольшая товарная урожайность наблюдалась при способе выращивания лука репчатого в однолетней культуре рассадой (24,5 т/га).

Выводы.

1. В условиях сухой степной зоны Республики Хакасия продолжительность вегетационного периода от всходов до подсыхания листьев раннеспелых сортов лука репчатого составила 93–98 дней, среднеспелых – 116–123 дней. Увеличение вегетационного периода снижает качество репки, повышает урожайность севка.

2. Длина наибольшего листа при посадке севком – 40,0 см, масса луковицы – 52,7 г, при посеве семенами длина наибольшего листа – 3,8 см, масса луковицы – 51,8 г; посадка рассады (длина наибольшего листа) – 45,5 см, масса луковицы – 61,8 г.

Литература

1. Алексеева М. В. Биологические особенности луковых растений как основа их индустриальной технологии // Биологические основы промышленной технологии овощеводства открытого и закрытого грунта. М., 1982. С. 94–97.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : КолоС, 1985. 351 с.
3. Воробьева А. А. Репчатый лук. М. : Росагропромиздат, 1989. 46 с.
4. Казакова А. А. Лук. Л. : КолоС, 1970. 359 с.

Т. А. Трофимова,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

С. И. Коржов,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

В. А. Маслов,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

(Воронежский государственный аграрный университет)

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРИЕМОВ БИОЛОГИЗАЦИИ И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Одной из основных задач адаптивно-ландшафтных систем земледелия является сохранение и воспроизводство плодородия различных типов почв. Земледелие последних десятилетий без применения достаточного количества органических и минеральных удобрений, травосеяния, защиты почвы от эрозии привело к истощению природного плодородия черноземов. Ежегодная минерализация гумуса в пахотном слое почв ЦЧР составляет 0,2–0,6 т/га [3]. Предотвращение деградации черноземов может быть достигнуто за счет биологизации земледелия, минимализации обработки почвы и т. д. Многие исследователи в условиях дефицита органических удобрений предлагают использовать другие источники повышения плодородия, увеличивающие поступление в почву свежего органического вещества, к которым относятся использование соломы в качестве удобрения, замена чистых паров на сидеральные и занятые, посев промежуточных культур на сидерат и др. [1].

Цель исследований – установить влияние основной обработки почвы и приемов биологизации на агрофизические и агрохимические показатели ее плодородия и урожайность культур. Исследования проводились в стационарном многофакторном опыте по определению оптимального сочетания биологических и техногенных приемов повышения плодородия и различных способов основной обработки почвы. Опыт заложен в 1985 г. Почва – чернозем выщелоченный, среднесуглинистый, с содержанием гумуса 4,12 %, общего азота 0,35 %, $pH_{\text{сол}} = 5,2$. Схема опыта включала 10 вариантов внесения различных доз минеральных удобрений, навоза (Н), запарку соломы озимой пшеницы (Соп) и биомассы сидератов, возделываемых в пару и в пожнивных посевах (Ск), дефеката (Д) в 4-польном севообороте: пар занятый, эспарцет (Пз); пар сидеральный, эспарцет (Пс) – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень. В 2007 г. в схему были добавлены приемы основной обработки почвы: вспашка и дискование: фактор А – пар (занятый и сидеральный); фактор В – приемы основной обработки почвы: 1) комбинированная, разноглубинная обработка почвы; 2) мелкая мульчирующая обработка; фактор С – различные дозы и сочетания минеральных и органических удобрений. Изучаемые культуры – сахарная свекла и ячмень. Исследования проводились в блоке с сидеральным паром в 2008–2012 гг. на вариантах, представленных в табл. 1. Под ячменем изучалось последствие органических и минеральных удобрений (табл. 1).

Схема стационарного опыта

Вариант	Прием основной обработки под сахарную свеклу	
	Вспашка на глубину 25–27 см	Дискование на глубину 8–10 см
	Приемы повышения плодородия почвы	
1	Контроль Ск – пожнивной сидерат	
2	(NPK)100 + 40 т/га навоза (Н) + Ск + Соп	
3	(NPK)200 + Ск + 2Соп	
4	(NPK)150 + 10 т/га дефеката (Д) + Соп	

В настоящее время обработка рассматривается прежде всего с точки зрения регулирования плотности почвы. Плотность почвы в стационарном опыте изменялась в довольно широком диапазоне – от 1,07 до 1,36 г/см³ в зависимости от приемов основной обработки почвы и ее глубины, вносимых удобрений, возделываемой сельскохозяйственной культуры (рис. 1).

Наблюдалось существенное увеличение плотности почвы в нижних горизонтах при длительном применении мелкой обработки (дискование на 8–10 см) под все культуры севооборота по сравнению с комбинированной обработкой в севообороте. Длительное проведение дискования под все культуры севооборота привело к переуплотнению почвы, особенно горизонта 20–30 см. Применение комплекса органических и минеральных удобрений под сахарную свеклу способствовало достоверному снижению плотности почвы в слое 0–30 см по сравнению с контролем на фоне различных приемов обработки почвы.

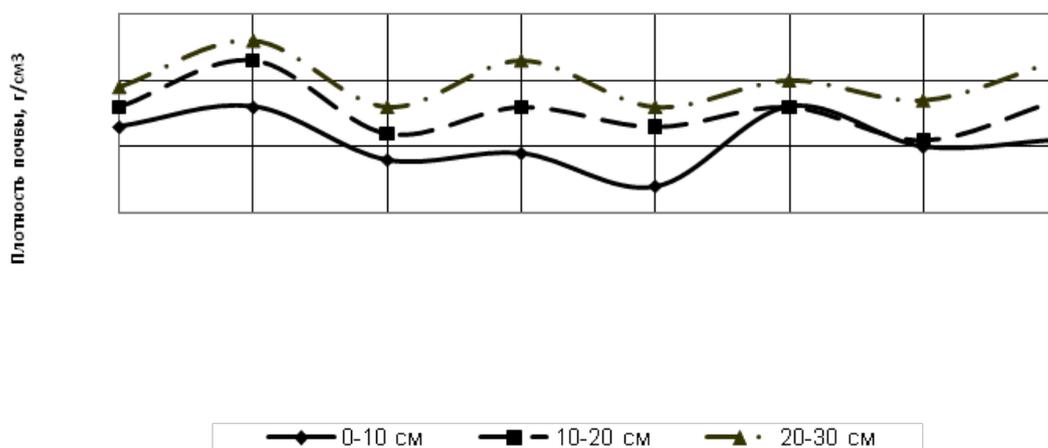


Рис. 1. Средняя за вегетацию плотность почвы в слое 0–30 см в зависимости от приемов основной обработки почвы и удобрений под сахарной свеклой (опыт № 4), г/см³

Обработка почвы обеспечивает перевод осадков в более глубокие слои почвы, уменьшает физическое испарение с поверхности почвы, особенно в условиях неустойчивого увлажнения. Мелкая основная обработка под сахарную свеклу и ячмень приводит к снижению содержания доступной влаги в метровом слое почвы в среднем на 9–17 мм независимо от уровня удобрённости. Использование различных приемов биологизации под сахарную свеклу и ячмень способствовало повы-

шению содержания доступной влаги в метровом слое почвы в начале вегетации на 5,0–29,9 мм в зависимости от варианта опыта. К концу вегетации с./х. культур разница между вариантами опыта в содержании доступной влаги была минимальной.

В стационарном опыте в четырехпольном севообороте биологические приемы воспроизводства плодородия (сидеральный пар, пожнивная сидерация, внесение в почву соломы озимой пшеницы, навоза, дефеката) в комплексе с минеральными удобрениями существенно повысили содержание гумуса в пахотном слое почвы по сравнению с контрольным вариантом (рис. 2).

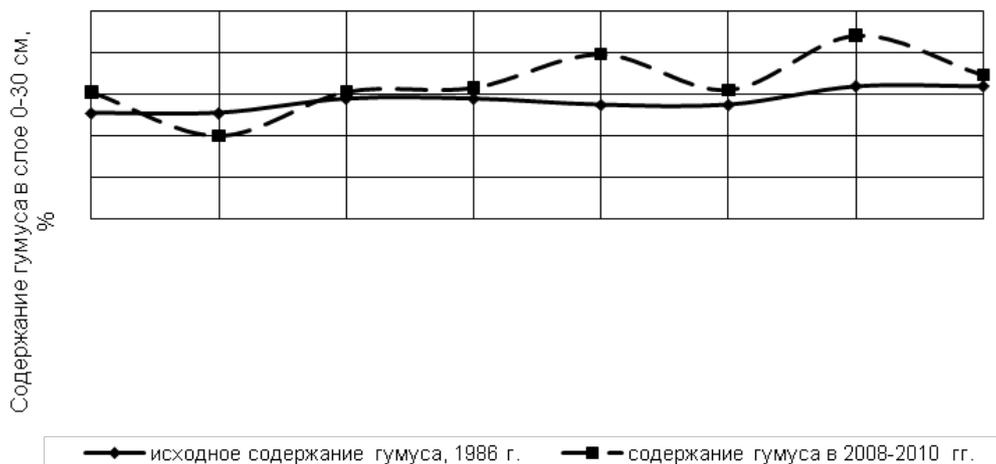


Рис. 2. Содержание гумуса в слое 0–30 см в зависимости от различных приемов основной обработки почвы и удобрений под сахарную свеклу в среднем за вегетацию (опыт № 4), %

Однако не всегда поступление в почву дополнительной массы свежего органического вещества сопровождалось увеличением содержания гумуса, что может быть обусловлено высокой долей пропашных культур в структуре севооборота (25 %), которые усиливают минерализацию органического вещества в почве. В опыте с сахарной свеклой и ячменем при применении дискования исследования показали тенденцию уменьшения содержания гумуса в слое почвы 0–30 см (независимо от удобрений) по сравнению с дифференцированной обработкой. Максимальное содержание гумуса в слое почвы 0–30 см, в среднем за годы исследований наблюдалось на варианте внесения (NPK)150 + Д + Ск + Соп под отвальную обработку. Ухудшение физических свойств чернозема выщелоченного, рост засоренности посевов [2] при минимализации основной обработки почвы стали причиной снижения урожайности изучаемых культур.

Замена отвальной обработки на глубину 25–27 см на дискование на глубину 8–10 см существенно снизила урожайность сахарной свеклы – в среднем на 31,1 %. Внесение органоминеральных удобрений повысило урожайность сахарной свеклы по сравнению с контрольным вариантом. Наилучшим вариантом в среднем за годы исследований является внесение NPK(150) + Ск + Соп под отвальную обработку на фоне сидерации.

Проведение дискования почвы под ячмень на глубину 8–10 см снизило урожайность в среднем на 7,8 % по сравнению со вспашкой на глубину 20–22 см. Наблюдалось положительное влияние последствия удобрений на урожайность ячменя.

Выводы.

1. Замена отвальной обработки на мелкое рыхление способствует большему уплотнению 0–30 см слоя почвы, снижению содержания доступной влаги в метровом слое почвы.

2. Изучаемые приемы биологизации оказывают положительное влияние на агрофизические показатели чернозема выщелоченного.

3. Наибольший эффект в увеличении содержания гумуса наблюдается при заделке органических и минеральных удобрений под вспашку.

4. Успешное внедрение приемов минимализации основной обработки почвы возможно на почвах, устойчивых к уплотнению, а также подборе сельскохозяйственных культур, обеспечивающих урожайность при минимальных обработках не ниже, чем при традиционных приемах обработки почвы (прежде всего озимые и яровые зерновые культуры).

Литература

1. *Сидоров М. И.* Земледелие на черноземах / М. И. Сидоров, Н. И. Зезюков. Воронеж : Изд-во ВГУ, 1992. 182 с.

2. *Трофимова Т. А.* Эффективность различных систем обработки почвы в условиях лесостепи ЦЧР // Сахарная свекла. 2009. № 4. С. 21–22.

3. *Чевердин Ю. И.* Изменение свойств почв юго-востока Центрального Черноземья под влиянием антропогенного воздействия. Воронеж : Изд-во «Истоки», 2013. 335 с.

УДК 633.31/37: 631.461

Е. Л. Турина,

кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник,
заведующая лабораторией растениеводства,

С. В. Дидович,

кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник,
заведующая лабораторией биологического азота и фосфора,

Р. А. Кулинич,

младший научный сотрудник лаборатории растениеводства
(Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма)

БИОЛОГИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В КРЫМУ

Белок является основой жизни на Земле. Он служит фундаментом для построения собственных белков животных и человека, без него невозможно существование высших организмов. Однако производство белка значительно отстает от постоянно растущих потребностей. По данным FAO production, ежедневное употребление пищевого белка в мире составляет 71 г на человека при средней потребности 100 г. Дефицит белка – 29 %. Продолжительность жизни человека находится в прямой за-

висимости от количества потребляемых белков животного происхождения, и заменить белки ничем нельзя. Определение понятия жизни дал еще в 1896 г. Ф. Энгельс: «Жизнь – есть способ существования белковых тел, существенным моментом которых является постоянный обмен веществ между клеткой и окружающей средой». А. С. Акишин, М. М. Подколзин, А. С. Акишин приводят данные, согласно которым средняя продолжительность жизни жителя в середине 80-х г. прошлого столетия в Японии составляла 79 лет, при потреблении белка в сутки 88 г, в том числе животного – 46 г; во Франции соответственно – 80 лет, 111 г и 74 г; США – 77 лет, 106 г и 71 г; России – 70 лет и 87 и 52 г [1]. Современное продовольственное положение России характеризуется снижением потребления основных видов продовольствия.

В решении проблемы кормового и пищевого белка ключевым вопросом является возделывание бобовых культур. Белки бобовых необходимы человеку и животным, т. к. без них не может правильно функционировать организм, растительные белки содержат все незаменимые аминокислоты, равные по ценности белку молока и мяса. Кроме того, интенсивное использование сельскохозяйственных угодий без внесения удобрений и без внедрения бобовых культур в севооборотах приводит к истощению почвы и снижению естественного плодородия. Научно обоснованная доля бобовых культур в общей структуре посевов должна составлять 20–40 %.

Ряд стран мира демонстрируют убедительный пример стратегического планирования в структуре производства зерна значительной доли высокобелковых культур. В России доля всех зернобобовых вместе с соей в отдельные годы составляет 4 % валового зерна, тогда как в США на долю сои, не считая другие зернобобовые, приходится 27 % от общего сбора зерна [4]. Неудивительно, что США экспортируют белково-витаминно-минеральные концентраты (БВМК), сою и продукты ее переработки, а также лидируют в производстве мяса. Россия при существующей структуре производства зерна вынуждена импортировать 50 % всех потребляемых БВМК, более 1 млн т сои. Таким образом, по мнению П. А. Чекмарева, А. И. Артюхова, это свидетельствует о необходимости стратегического изменения структуры посевных площадей в сторону увеличения доли высокобелковых культур.

Необходимо добавить, что на современном этапе основной задачей сельского хозяйства Республики Крым должно стать обеспечение жителей и гостей полуострова разнообразными и экологически чистыми продуктами питания. При этом необходимо добиваться оптимального соотношения основных элементов – белков, жиров, углеводов, витаминов, микроэлементов в рационе жителей Крыма и отдыхающих, так как здоровье человека напрямую связано с питанием, и, не решив эту проблему, невозможно развивать санитарно-курортный комплекс – приоритетную отрасль экономики Крыма. Биологическая фиксация азота воздуха в результате симбиотической деятельности азотфиксирующих микроорганизмов – один из реальных и дешевых источников пополнения азота в почве. В системе почва-микроорганизмы-растения, почвенные бактерии и микроскопические грибы являются незаменимой и неотъемлемой составляющей. Именно поэтому растение, обеспеченное полноценным комплексом микроорганизмов, способно получить необходимое питание и реализовать свой потенциал урожайности [2].

Цель исследований – определение эффективности применения биопрепаратов полифункционального действия в агротехнологиях выращивания чины, чечевицы, гороха в условиях Центральной степи Крыма. Полевые опыты были заложены на полях Института сельского хозяйства Крыма (ныне Государственное бюджетное учреждение Республики Крым «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»), находящегося в селе Клепинино Красногвардейского района

Республики Крым. Опыты закладывались в 4-кратной повторности систематическим методом. Площадь учетной делянки 25 м². Исследования проводили согласно зональной технологии возделывания, предшественник – озимый ячмень. В опытах использовали сорта зернобобовых культур украинской селекции. Норма высева гороха и чины составляла 1,0 млн/га всхожих семян, чечевицы – 2,5 млн/га.

Перед посевом семена бобовых обрабатывали микробиологическими препаратами на основе ризобий (Ризобифит) – (Контроль) и препаратами полифункционального (фосфатмобилизирующего и ростстимулирующего) действия Фосфо-ентерином (Ф) – на основе штамма *Enterobacter nimipressuralis*, Биополицидом (Б) – на основе штамма *Paenibacillus polymyxa* с антагонистическими свойствами к фитопатогенам, Арбускулярно-микоризными грибами рода *Glomus* (АМГ) и Цианоризобияльным консорциумом (ЦРК) – на основе автотрофной цианобактерии *Nostoc linckia*, согласно рекомендациям применения [3].

Территория ГБУ РК «Института сельского хозяйства Крыма» относится к так называемому Степному агроклиматическому району, климат здесь умеренно-жаркий, засушливый. Суммы эффективных температур 3300–3600 °С. Среднегодовое количество осадков – 403 мм. Большая засушливость зоны определяется малым количеством осадков и большой сухостью воздуха, значительной величиной испарения. Весной сильные восточные ветры могут вызывать пыльные бури, летом часто дуют горячие ветры-суховеи. За два года исследований изменения численности эколого-трофических групп микроорганизмов показали, что на формирование и функционирование микробоценоза в ризосфере почвы зернобобовых растений влияла фаза развития растений, вид бобового растения и интродукция полифункциональных инокулятов. Оценивая интенсивность минерализационных процессов в почве по коэффициенту минерализации возможно констатировать, что в условиях применения полифункциональных препаратов в ризосфере гороха, чины и чечевицы в фазу цветения наблюдали накопление минеральных веществ в ризосфере, что способствовало лучшему питанию растений (табл. 1). Уменьшение данного показателя в конце вегетации свидетельствовало о низком уровне интенсивности минерализации органического вещества и минеральных форм азота.

Увеличение индекса олиготрофности в ризосфере в фазу цветения бобовых растений указывало на повышение способности микробного сообщества ассимилировать из рассеянного состояния зольные элементы, происходит уменьшение поступления растительных остатков, что свидетельствовало о существовании различий в концентрации и скорости потребления микроорганизмами мономерных веществ. В фазу зрелости бобов гороха выявлено уменьшение индекса олиготрофности, что свидетельствовало об обогащении ризосферы элементами органического вещества. Активизацию микробиологической трансформации органического вещества ризосферы почвы наблюдали к концу вегетации гороха, в фазы цветения и созревания чины и чечевицы, однако интенсивность этого процесса была различной по вариантам бактериализации.

Интегрированным показателем эффективности применения бактериализации является урожайность, которая по всем культурам была выше в условиях применения полифункциональных препаратов по сравнению с контрольным вариантом. Урожайность семян чины была выше на 0,20–0,30 т/га (28,6–42,9 %), чечевицы – на 0,30–0,61 т/га (38,5–78,2 %), гороха – в варианте с применением ЦРК – до 0,06 т/га (16,7 %) по сравнению с нитрагинизацией (табл. 2).

Таблица 1

Направленность микробиологических процессов в ризосфере зернобобовых культур
(полевые опыты на черноземе южном, 2014 г.)

Вариант опыта	Горох сорт Девиз			Чина сорт Сподиванка			Чечевица сорт Линза		
	K _{мин.}	I _{олг.}	K _{мтов.}	K _{мин.}	I _{олг.}	K _{мтов.}	K _{мин.}	I _{олг.}	K _{мтов.}
фаза – ветвления									
Р	1,7	3,0	96,6	3,1	7,5	44,1	2,3	3,7	78,2
Р+Ф+Б	1,0	5,4	92,5	1,1	0,5	134,6	1,6	16,3	58,6
ЦРК	3,7	5,7	37,8	1,1	16,9	70,9	4,3	14,8	32,3
Р+АМГ	2,0	6,3	51,3	0,9	5,0	78,4	4,3	10,0	23,7
фаза – цветения растений									
Р	1,4	18,9	83,3	0,6	6,5	464,0	1,1	17,7	107,5
Р+Ф+Б	8,1	12,3	87,4	1,2	17,1	107,6	1,1	12,8	98,7
ЦРК	9,4	11,7	78,6	1,3	15,7	79,1	1,0	6,8	202,6
Р+АМГ	12,0	17,1	68,2	0,9	24,7	118,0	1,0	10,6	229,2
фаза – созревания бобов									
Р	1,1	6,2	145,0	4,1	12,6	60,3	1,5	6,6	134,4
Р+Ф+Б	1,4	5,3	98,9	3,0	13,5	56,3	1,7	11,2	108,4
ЦРК	2,0	10,3	113,4	1,4	11,3	144,5	2,2	11,1	92,7
Р+АМГ	1,0	7,4	132,2	1,5	6,1	141,5	2,1	6,0	132,5

Примечания: K_{мин.} – коэффициент минерализации, I_{олг.} – индекс олиготрофности, K_{мтов.} – коэффициент трансформации органического вещества.

Таблица 2

Влияние биологических препаратов на структуру и урожайность бобовых культур,
(полевые опыты, 2013–2014 гг.)

Вариант опыта	Высота растений, см	Высота при-крепления нижнего боба, см	Площадь листовой поверхности тыс. м ² /га	Кол-во бобов на растение, шт.	Масса 1000 зерен, г	Содержание сырого протеина, %	Урожайность, т/га
горох сорта Девиз							
Р (контроль)	16	8,5	51	2,0	235	26,9	0,36
Р+Ф+Б	18	10,1	71	2,0	243	28,8	0,37
ЦРК	16	9,7	52	2,0	245	28,6	0,42
Р+АМГ	13	9,6	49	2,0	240	28,0	0,38
НСР _{0,5} (2013/2014)	0,97/1,26	0,85/1,4	–	0,88/1,2	8,90/6,2	1,34/1,24	1,17/0,61
чина сорта Сподиванка							
Р (контроль)	47	18	156	9	149	29,7	0,70
Р+Ф+Б	55	20	157	14	164	29,2	1,00
ЦРК	50	19	193	12	163	30,2	0,90
Р+АМГ	49	19	217	11	170	29,3	0,80
НСР _{0,5} (2013/2014)	2,68/2,7	1,23/1,3	–	1,38/2,8	0,95/3,6	1,37/0,78	1,19/0,27
чечевица сорта Линза							
Р (контроль)	25	15	28	10	50	29,9	0,78
Р+Ф+Б	30	19	29	17	50	30,0	1,39
ЦРК	25	16	26	14	49	31,4	1,35
Р+АМГ	26	17	28	13	49	30,7	1,08
НСР _{0,5} (2013/2014)	1,14/1,0	0,92/0,9	–	1,65/1,8	0,79/1,4	0,67/0,77	0,86/0,27

В результате необходимо отметить, что в степной зоне судьбу урожая ранних яровых культур определяют весенние запасы влаги в метровом слое почвы, а также осадки в период вегетации растений. Учитывая сокращение подачи поливной воды в Крыму и изменение климата в сторону потепления, необходимо пересмотреть видовой и сортовой состав выращиваемых зернобобовых культур в регионе. Возникает необходимость расширения ареала возделывания засухоустойчивых зернобобовых культур – мелкосемянной чечевицы, нута, чины. Таким образом, предлагаем продолжить полевые исследования с применением микробиологических препаратов полифункционального действия с новыми российскими сортами чины, мелкосемянной чечевицы и нута в зоне Центральной степи Крыма.

Исследование в 2014 г. выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Крым в рамках научного проекта 14-44-01621 «р_юг_а».

Литература

1. Акишин А. С. Земельные ресурсы России и Волгоградской области и формирование новой агропродовольственной политики (2005–2012 гг.) / А. С. Акишин, М. М. Подколзин, А. С. Акишин. Волгоград : Волгоградское научное изд-во, 2008. 158 с.
2. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Волкогон, А. С. Заришняк, І. В. Гриник, О. М. Бердников. К. : Аграрна наука, 2011. 156 с.
3. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / С. І. Мельник, В. А. Жилкін, М. М. Гаврилюк. К., 2007. 54 с.
4. Чекмарев П. А. Рациональные подходы к решению проблемы белка в России / П. А. Чекмарев, А. И. Артюхов // Достижение науки техники АПК. 2011. № 6. С. 5–8.

УДК 631.48

А. В. Тюлькин,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
(Вятская государственная сельскохозяйственная академия)

КАТЕГОРИИ ИЛИСТОГО ВЕЩЕСТВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ СЕВЕРО-ВОСТОКА

Существуют разные взгляды на генезис подзолистых суглинистых почв. Эта тема бурно обсуждалась в 70-е годы на страницах журнала «Почвоведение», в материалах съездов Всесоюзного общества почвоведов (1973) и в научных итогах X Международного конгресса почвоведов (1975). В ходе дискуссий было решено выделять три типа химического профиля подзолистых почв по А. А. Роде [9]:

– элювиальный: весь профиль охвачен процессами разрушения минералов и элювированием соединений железа и алюминия; они выносятся за пределы почвенной толщи, не задерживаясь ни в одном из горизонтов; дифференциация профиля создается поверхностным оглеением и различием в интенсивности процессов разрушения и элювирования; в профиле нет горизонтов накопления ила и полуторных окислов сравнительно с породой;

– элювиально-метаморфический: наряду с выносом продуктов разрушения минералов из горизонта A_2 за пределы профиля, в горизонтах В развиты процессы внутрипочвенного метаморфизма, приводящие к накоплению ила, в сравнении с породой; в профиле есть горизонт накопления ила, но нет горизонтов накопления валовых и растворимых окислов железа и алюминия, которые выносятся из всей почвенной толщи;

– элювиально-иллювиальный: выносимые из A_2 вещества аккумулируются в горизонте В, где может также идти и внутрипочвенное оглинивание; в профиле четко выделяются горизонты В, иллювиальные по илу, окислам железа и алюминия в сравнении как с горизонтами A_2 , так и с породой.

В первых двух типах профиля, как отмечает В. О. Таргульян и др. [9], решающими процессами наряду с поверхностным оглеением считаются разрушение минералов и вынос растворимых соединений за пределы профиля. Роль иллювирования глинистых суспензий в дифференциации профиля считается крайне незначительной. В третьем типе дифференциация профиля почв может быть обусловлена как хемогенным, так и суспензионными элювиально-иллювиальными процессами.

Влияние многочисленных факторов на процессы почвообразования осложняет изучение дерново-подзолистых почв и служит причиной противоречивости выводов. Одни исследователи считают, что оподзоленность носит в основном остаточный характер, а другие полагают, что процессы дифференциации профиля (лессиваж, кислотный гидролиз) продолжается и в настоящее время. Однородность молекулярных отношений илистой фракции по всему профилю подтверждает то, что в основе дифференциации профиля являются процессы лессиважа, а неподзолообразования [7]. Всё это вызывает необходимость дальнейших исследований дифференциации почв, типов почвенного профиля и расчетов показателей, характеризующих процессы почвообразования. Наши расчеты генетических категорий запасов ила проведены по методике Б. П. Градусова, А. С. Фрид, О. Б. Градусовой [2] в дерново-подзолистых суглинистых почвах на покровных суглинках. Эта методика позволяет более детально характеризовать перераспределение илистой фракции по профилю почв.

В работе использованы данные ряда исследователей Удмуртской республики, Кировской и Нижегородской областей. Анализировались почвенные разрезы двух групп почв: первая с явным элювиальным профилем; вторая с элювиально-иллювиальным распределением ила, соответственно при наличии данных валового химического состава. В некоторых случаях при отсутствии данных плотность почв определялась расчетным методом по содержанию физической глины с корректировкой согласно агрогидрологических свойств почв [1, 8].

Данные табл. 1 показывают, что структура категорий ила в почвах с явным элювиальным профилем представлена в основном элювиальным и остаточным илом, что характерно для подзолистого процесса. Соотношение этих двух категорий указывает на сильное оподзоливание почв. В почвенном профиле нет накопления ила или метаморфических изменений.

Таблица 1

Категории запасов ила в слое почвы высотой 1 см

Горизонт и глубина, см	Содержание, %		Запасы ила по категориям, г/дм ²				
	физической глины	ила	исходный (в породе)	текущий (остаточный)	аккумулятивный	элювиальный	метаморфический/лессиваж
Дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая, ключевая площадка, разрез № 1 [3]							
A _{пах} 0-22	37,3	6,3	38,8	8,6	0	47,7	0
A ₂ 22-30	34,6	10,2	38,8	15,1	0	42,0	0
B ₁ 32-42	40,7	20,6	38,8	31,1	0	26,8	0
B ₂ 49-59	46,6	31,0	38,8	46,8	0	11,5	0
BC 70-80	54,4	38,8	38,8	57,0	0	0	0
Дерново-подзолистые суглинистые слабооккультуренные (среднее из 48 разрезов) [6]							
A _{пах} 0-19	33,0	8,8	38,5	11,4	0,3	42,8	0
A ₂ 19-30	27,0	8,6	38,5	13,8	0	43,1	0
B ₁ 40-50	44,0	32,7	38,5	51,7	0	8,4	0
B ₂ 52-100	45,0	37,1	38,5	53,8	0	2,0	0
C 110-120	42,0	38,5	38,5	55,4	0	0	0
Дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая, Чепецко-Кильмезский водораздел, Фалёнский район, разрез № 2 НТ [10]							
A _{пах} 0-21	37,0	13,0	28,0	17,0	2,6	20,0	0
A ₂ 21-25	31,0	11,0	28,0	15,2	0	22,6	0
A ₂ B ₁ 33-43	46,0	28,0	28,0	37,5	0	0	0
B ₁ 43-50	49,0	35,0	28,0	50,8	0	0	10,0
B ₂ 62-75	51,0	37,0	28,0	55,5	0	0	14,0
B ₂ C 95-105	47,0	35,0	28,0	49,4	0	0	10,0
C 125-140	40,0	28,0	28,0	37,2	0	0	0

В почвах другой группы в верхних горизонтах (A_{пах}, A₂) преобладает элювиальная категория ила или она приближается к остаточной категории. Это также указывает на сильную оподзоленность почв. В иллювиальных горизонтах преобладает остаточный ил и нет элювиального. Увеличение ила в средней части профиля обусловлено процессами метаморфизма и лессиважа. Однако категория ила метаморфизма и лессиважа представлена в меньшей степени, чем в почвах западных территорий аналогичного почвенного профиля. Аккумулятивный ил в незначительных количествах имеется только в пахотном слое более менее окультуренных почв. Таким образом, категории запасов ила позволяют утверждать о сильной деградации почв по выносу ила, и даже некоторое иллювиальное накопление ила выражено слабо. Более полная характеристика процессов почвообразования, типов почвенного профиля и распределения веществ (выноса-накопления) может быть представлена на основе анализа валового химического состава почв и расчета элювиально-аккумулятивных коэффициентов.

По предложению А. А. Роде почвоведы вычисляют частные элювиально-аккумулятивные коэффициенты EA, показывающие вынос или накопление конкретного окисла [6]. Элювиально-аккумулятивный коэффициент E_{ат} – общий, выражающий относительную величину потери всех окислов по отношению к породе и E_{ам}, выражающий подвижную часть всей суммы окислов, кроме кремнезема.

Таблица 2

Элювиально-аккумулятивные коэффициенты

Горизонт и глубина, см	ЕА, %					ЕАг	ЕАм
	ил	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO		
1	2	3	4	5	6	7	8
Дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая, слабокультуренная, ключевая площадка, разрез № 1 [3]							
A _{пах} 0-22	-88	-27	-28	-20	-49	-5	-15
A ₂ 22-30	-82	-33	-35	-30	-52	-11	-31
B ₁ 32-42	-59	-15	-11	-22	-27	-5	-15
B ₂ 49-59	-32	+1	+7	-16	-5	+1	+0,2
BC 70-80	0	0	0	0	0	0	0
Дерново-подзолистая среднесуглинистая слабокультуренная, разрез 29, ил – среднее из 48 разрезов [6]							
A _{пах} 0-19	-80	-45	-58	-53	-75	-10	-49
A ₂ 19-30	-82	-45	-63	-54	-75	-10	-41
B ₁ 40-50	-12	-18	-16	-22	10	-2	-8
B ₂ 52-100	+2	-1	8	-4	89	1	5
C 110-120	0	0	0	0	0	0	0
Дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая, Чепецко-Кильмезский водораздел, Фалёнский район, разрез № 2 НТ [7, 10]							
A _{пах} 0-21	-56	-13	-25	-11	-34	-4	-16
A ₂ 21-25	-66	-16	-30	-5	-45	-5	-21
A ₂ B ₁ 33-43	+11	+9	+10	+15	-5	+2	+6
B ₁ 43-50	+17	+25	+37	-2	+25	+5	+20
B ₂ 62-75	+62	+27	+40	+12	+38	+6	+21
B ₂ C 95-105	+42	+24	+30	+11	+31	+5	-19
C 125-140	0	0	0	0	0	0	0

Расчеты элювиально-аккумулятивных коэффициентов (табл. 2) по илу и окислам валового химического состава показывают, что можно выделить в основном два типа распределения отмеченных показателей по профилю почв: элювиальный и элювиально-иллювиальный. В первом преобладают элювиальные процессы выноса ила и окислов алюминия, железа, кальция и магния. В профиле почв нет горизонтов накопления веществ. Во втором наблюдается также значительный вынос ила и окислов из верхних горизонтов почв особенно из горизонта A₂. В иллювиальных горизонтах отмечается накопление ила, полуторных окислов и даже кальция и магния. Однако коэффициенты, вычисленные по средним данным, показывают, что иллювиальные процессы можно считать только как тенденцию.

Расчетные данные согласуются с характеристикой валового химического состава почв, представленной исследователями анализируемых разрезов. Так, В. П. Ковриго [3] отмечает, что содержание кремнезема с глубиной по профилю почв уменьшается. Наблюдается некоторое его накопление в подзолистом горизонте. В иллювиальных горизонтах заметно увеличивается содержание полуторных окислов, оксидов кальция, магния и фосфора, что характерно для элювиально-иллювиального профиля почв подзолистого типа. Подзолистый горизонт обеднен оксидами железа, кальция, магния, фосфора.

По валовому составу ключевых площадок (разрез 1) [3] во всех почвах отмечается увеличение содержания полуторных оксидов с глубиной, с максимумом в иллювиальных горизонтах. Наименьшее количество полуторных оксидов в дерново-среднеподзолистых почвах приходится на подзолистые горизонты или на самые верхние аналогичных почв. По данным Б. А. Никитина [6], элювиально-аккумулятивные коэффициенты указывают на элювиальный характер распределения ила по глубине профиля. Иллювиальное накопление ила отмечается в горизонте B_2 лишь некоторых групп почв, да и то в небольшой мере. Это накопление не восполняет потери ила почвой. В валовом химическом составе слабо- и среднекультуренных, среднесуглинистых, дерново-подзолистых почв не происходит изменений по сравнению с целинными, а в высококультуренных наблюдается снижение выноса кальция и магния. Данные В. В. Тюлина [10] вариационно-статистического анализа почв Чепецко-Кильмезского водораздела свидетельствуют: о сильном обеднении илом верхних горизонтов, в том числе верхнего гумусового; о статистически малодостоверном иллювиировании ила в горизонте В; о тенденции обеднения илом верхней части иллювиального горизонта и иллювиирование ила не подтверждается. В. В. Тюлин [10] отмечает, что валовой химический состав показывает резкую дифференциацию профиля, одинаково хорошо позволяет выделить все горизонты. В горизонте A_1 или $A_{\text{пах}}$ по сравнению с A_2 нет накопления R_2O_3 , CaO, Mg и других окислов. По их содержанию эти горизонты очень близки. В иллювиальном горизонте наблюдается повышенное содержание преимущественно Al_2O_3 и очень незначительное Fe_2O_3 и Mg. Дифференциация почвенной толщи и сильное оподзоливание верхних горизонтов подтверждается величинами молекулярных отношений: $SiO_2:R_2O_3$; $SiO_2:Fe_2O_3$ и $SiO_2:Al_2O_3$. Накопление окислов железа и алюминия в нижней части профиля по сравнению с содержанием их в почвообразующей породе очень незначительное с максимумом в горизонте B_2 . В ряде разрезов накопление их совсем нет. Достоверность иллювиального накопления окислов в горизонте В статистически весьма низкая. Валовой химический состав илистой фракции позволяет предполагать ослабление роли подзолистого процесса в дифференциации почвенной массы. Аккумуляция подвижных R_2O_3 сопровождается обеднением в этих же горизонтах валового содержания R_2O_3 , подтверждая повышение контрастности окислительно-восстановительных процессов. Мощное и глубокое оподзоливание (элювиирование) на фоне явно несоответственного иллювиирования ила и веществ указывает на возможность древней дифференциации почвенной толщи [10].

Расчеты других показателей [4, 5] по формуле В. М. Фринланда, где учитывается соотношение валовых и подвижных форм полуторных окислов, выявляют участие элювиально-глеевого процесса в почвообразовании; по коэффициенту И. А. Крупеникова возможно проявление процесса оглинивания. Таким образом, формирование профиля дерново-подзолистых, суглинистых почв произошло в результате совместного взаимодействия ряда частных почвообразовательных процессов. Роль каждого из них в историческом плане была различной. В настоящий период преобладают элювиальные процессы при меньшей доле иллювиальных. В дальнейшем в связи с потеплением климата возможно усиление процессов аккумуляции веществ.

Литература

1. Васильев И. С. Современные почвенные процессы в лесной зоне СССР. М. : Изд. АН СССР, 1959.

2. *Градусов Б. П.* Оценка процессов дифференциации профилей таежно-лесных суглинистых почв по показателям плотности сложения горизонтов и категориям илистого вещества / Б. П. Градусов, А. С. Фрид, О. Б. Градусова // Доклады АН. 2003. № 4. С. 23–25.
3. *Ковриго В. П.* Почвы Удмуртской Республики. Ижевск: Ижевская ГСХА, 2004. 490 с.
4. *Кузнецов Н. К.* Особенности генезиса дерново-подзолистых суглинистых почв Фаленского стационара // Научные основы эффективного использования земельных ресурсов Кировской области : тр. Кировского СХИ, Пермь, 1977. Т. 56. С. 21–29.
5. *Кузнецов Н. К.* Эльвиальный профиль дерново-подзолистых почв на покровных суглинках и глинах Вятского Увала / Н. К. Кузнецов, И. Я. Копысов, Н. Д. Охорзин // Роль почвы в формировании ландшафтов. Казань : Изд. «Фен», 2003. С. 48–51.
6. *Никитин Б. А.* Окультуривание пахотных почв Нечерноземья и регулирование их плодородия. Л. : Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1986. 277 с.
7. *Ногина Н. А.* Подзолистые почвы центральной и восточной частей Европейской территории СССР. Л. : Наука, 1980. С. 232–269.
8. Справочник агрогидрологических свойств почв // Верхне-Волжское управление гидрометеорологической службы / под ред. С. Ф. Ярошевской. Горький, 1965. Вып. 29. 328 с.
9. *Таргульян В. О.* Организация, состав и генезис дерново-палево-подзолистой почвы на покровных суглинках. Морфологическое исследование : X Междунар. конгресс почвоведов / В. О. Таргульян, А. Г. Бирина, А. В. Куликов, ФТ. А. Соколова, Л. К. Целищева. М., 1974. 55 с.
10. *Тюлин В. В.* Почвы Кировской области. Киров : Изд-во Волго-Вятское, 1976. 288 с.

УДК 636.5.087.7:681.54

Е. В. Урюпина,
аспирант отдела фармакологии,
Г. А. Востроилова,
доктор биологических наук,
заведующий лабораторией экспериментальной фармакологии,
В. Н. Долгополов,
кандидат биологических наук,
заведующий лабораторией болезни птиц
(*Всероссийский НИВИ патологии, фармакологии и терапии*)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БЕНТОНИТОЛ»

В промышленном птицеводстве для балансирования обменной энергии в комбикорма включают подсолнечное масло, поскольку животные жиры в РФ практически не производят. Использование в птицеводстве растительных масел (пальмовое,

соевое, рапсовое) в виде сухих кормов и жидких кормовых добавок – новое направление в кормлении птиц [1]. Технология их получения требует немалых затрат. Весьма перспективно и экономически обоснованно использование в птицеводстве отходов масложировой промышленности. Адсорбционные способности бентонитов используются для очистки растительных масел, в частности пальмового [2]. В РФ налажено производство по очистке пальмового масла, содержащего насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты (ОАО ГПК «Ефремовский»). После очистки масла в бентоните адсорбируется значительное количество насыщенных жирных кислот.

В задачу исследований входило изучение физико-химических и технологических свойств побочного продукта, получаемого при очистке пальмового масла бентонитами с целью его использования в качестве жиросодержащей кормовой добавки в птицеводстве. Проведенные нами исследования показали, что при рафинации пальмового масла бентонит, используемый для очистки, содержат до 25 % пальмового масла, около 5 % воды. Данный комплексный препарат условно назван «Бентонитол». Основными компонентами и действующим началом бентонитола являются бентонит и растительное масло (пальмовое). Бентонитол темно-коричневого цвета, нестерильный порошок с запахом нерафинированных растительных жиров, нерастворимый в воде. Исследовано три партии бентонитола № 1, № 2, № 3. Установлено, что бентонитол содержит эссенциальные микроэлементы (медь, цинк, марганец, железо) и тяжелые металлы (свинец, кадмий) в дозах, не превышающих ПДК для кормовых добавок (табл. 1).

Таблица 1

Содержание микроэлементов в бентонитоле

Партия	Медь, мг/кг	Цинк, мг/кг	Марганец мг/кг	Железо, мг/кг	Свинец, мг/кг	Кадмий, мг/кг
№ 1	2,92 ± 0,02	5,66 ± 0,34	18,0 ± 0,19	455,0 ± 33,2	3,40 ± 0,19	0,220 ± 0,020
№ 2	2,80 ± 0,04	5,46 ± 0,16	17,8 ± 0,21	446,8 ± 25,6	3,20 ± 0,31	0,200 ± 0,030
№ 3	2,74 ± 0,02	5,50 ± 0,22	16,6 ± 0,14	465,0 ± 30,3	3,60 ± 0,17	0,200 ± 0,030

Кормовая добавка содержит витамины А и Е (табл. 2), до 24,5 % пальмового масла, кислотное число (к.ч.) – 22,3–67,2 мг КОН, перекисное число (п.ч.) – 0,04–0,23 % I. Изучение физико-химических свойств бентонитола партии № 2 свежеприготовленного при расфасовке в полиэтиленовые мешки и по истечении 4-х месяцев хранения при температуре +20 °С показало, что величины кислотного и перекисного числа существенно не изменяются.

Таблица 2

Качественные показатели бентонитола

Показатели	Партия		
	№ 1	№ 2	№ 3
Количество жира, %	20,1	24,5	19,5
Витамин А, мкг/кг	–	33,1	30,8
Витамин Е, мг/кг	–	3,99	4,32
Кислотное число, мг КОН/г	67,2	24,1	22,3
Перекисное число, % I	0,23	0,04	0,04

Одним из важных требований к кормовым добавкам является их технологичность, что обусловлено спецификой их использования. Кормовые добавки предназначены для массового длительного применения внутрь в смеси с концентратами или растворимые в воде. Поэтому они должны хорошо смешиваться с премиксами или комбикормами, не слёживаться, не пылить, не быть агрессивными по отношению к другим биологически активным веществам корма. С учётом изложенного проведены исследования по оценке некоторых технологических свойств бентонитола. Результаты оценки приведены в табл. 3.

Таблица 3

Технологические свойства бентонитола

Показатели	Партия			В среднем
	№1	№2	№3	
Влажность, %	5,80	5,30	6,00	5,7 ± 0,208
Угол естественного откоса, градус	50	52	50	50,7 ± 0,667
Объемная масса, кг/м ³	800	789	815	801,3 ± 7,535
Степень гигроскопичности	Мало гигроскопичен			

Влажность препарата колеблется в пределах 5,0–6,0 %. Ее уровень не затрудняет возможностей механического смешивания с сыпучим кормом. У бентонитола хорошая сыпучесть, о чем говорят данные измерения угла естественного откоса, который в среднем равен 50,7 градусов. По величине объёмной массы видно, что препарат тяжелее отрубей (370 кг/м³) и измельченного зерна (600 кг/м³), но он по данному показателю легче солей микроэлементов.

Бентонитол мало гигроскопичен. Однако при хранении в негерметичной таре и во влажных условиях он может комковаться и слёживаться. В этом случае для восстановления сыпучести из него необходимо удалить лишнюю влагу. В дальнейших экспериментах на лабораторных животных и цыплятах-бройлерах при изучении токсичности и биологической активности применялся бентонитол партии № 2.

Литература

1. Егоров И. А. Сухие растительные жиры в рационах высокопродуктивной птицы / И. А. Егоров, А. Л. Штеле, Н. В. Топорков // Вестн. Рос. акад. с.-х. наук. 2007. № 3. С. 31–34.

2. Санитарно-эпидемиологическое заключение № 61.РЦ.06.931.П. 003541.08.06. от 09.08.2006 г. Активированные отбельные глины (бентониты) Taiko Classic 1 G.

В. М. Усевич,

кандидат ветеринарных наук, доцент
кафедры инфекционной и незаразной патологии,

М. Н. Дрозд,

студентка 5-го курса

(Уральский государственный аграрный университет)

ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ВЫМЕНИ У КОРОВ

В последние годы все больше внимания уделяется разработке новых и совершенствованию известных методов и методик исследования, что позволяет ветеринарному врачу более дифференцированно подходить к диагностике заболеваний, проводить адресные исследования, не теряя драгоценное время на выяснение причин заболевания и постановку диагноза. Соответственно своевременно оказывать необходимую ветеринарную помощь больным животным. В свете развития диагностических методов исследования немаловажное значение отводится методам экспресс-диагностики, когда можно быстро и целенаправленно провести исследования, экономя время и средства владельцев животных, т. к. известно, что все ветеринарные услуги платные. В связи с этим становится понятен наш интерес к дальнейшей разработке методов экспресс-диагностики и подтверждения ее достоверности.

Разработкой методов экспресс-диагностики функционального состояния отдельных органов и систем мы занимаемся уже на протяжении более 10-ти лет. В последнее время проводили определение корреляции между ДЭНС – диагностики по корпоральным и аурикулярным точкам и зонам и соответствующими традиционными методами исследования, а именно: гематологические, биохимические исследования крови, исследование мочи и кала, а также ультрасонографические и рентгенологические методы исследования [1, 3, 4].

В гуманитарной медицине получил признание метод экспресс-диагностики с использованием инфракрасной термометрии. В ветеринарной практике также появились работы по использованию тепловизора для неинвазивного исследования состояния вымени после доения и оценки маститов у коров [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Цель исследования. В связи с вышеперечисленным, мы поставили перед собой цель провести исследования по оценке функционального состояния и диагностики заболеваний вымени у коров с помощью потративного инфракрасного термометра фирмы «СЕМ® ThermoDiagnostics», а также инфракрасного термометра с лазерным прицелом.

Для достижения поставленной цели мы поставили перед собой следующие задачи:

- провести исследование поверхностной температуры в акупунктурных корпоральных точках с помощью отечественного портативного инфракрасного термометра фирмы «СЕМ® ThermoDiagnostics», а также инфракрасного термометра с лазерным прицелом «TermoscanУМ-558D» китайской фирмы «Партнер-Агро»;
- сравнить результаты исследований с традиционными методиками по выявлению ранних субклинических форм маститов у коров с использованием кенотеста и подсчета соматических клеток;
- разработать облегченный экспресс-способ определения физиологического и патологического состояния молочной железы у коров.

Этот метод позволит в производственных условиях определять и фиксировать изменения температуры кожного инфракрасного излучения непосредственно там, где развита поверхностная сосудистая капиллярная сеть, соответствующего расположению акупунктурных точек и основных физиологических параметров, зависящих от состояния здоровья исследуемого животного. Это связано с особенностями кровообращения в молочной железе, причем оценку её функционального состояния могут проводить рядовые сотрудники, не имеющие специального ветеринарного образования (обслуживающие животных) при невысоких затратах времени и средств на оценку состояния вымени в диагностически значимых зонах для постановки диагноза и своевременного лечения.

Материал и методы исследования. Для решения поставленных задач у исследуемых животных при помощи инфракрасного термометра «СЕМ® ThermoDiagnostics», или с помощью инфракрасного термометра с лазерным прицелом «TermoscanYM-558D» китайской фирмы «Партнер-Агро», с точностью измерения 0,1 °С.

Применение способа термодиагностики основано на закономерности распределения температуры тела на симметричных участках тела, которые характерны не только для человека, но и для всех теплокровных животных, что служит основой для диагностики заболеваний молочной железы по локальным изменениям поверхностной температуры в симметричных участках.

Для решения поставленных задач провели обследование 100 коров дойного стада по 50 голов в каждом хозяйстве в СПК «Мезенское» и учхозе «Уралец» Белоярского района и у 50 голов дойного стада Агрофирмы «Патруши» Сысертского района Свердловской области. Сначала измеряли температуру вымени ИК термометром, который прикладывали к коже вымени в восьми точках, дополнительно передние доли температуру измеряли с краниальной поверхности, а задние доли с каудальной поверхности. В агрофирме «Патруши» мы использовали ИТ китайского производства с лазерным прицелом «TermoscanYM-558D», исследования проводили в доильной бухте доильного зала, т. к. коровы содержатся беспривязно и при прохождении через доильную установку каждая корова фиксируется на мониторе компьютера, размещенного сзади доильного места. Кроме того, результаты измерений можно занести в компьютер после проведенного исследования. Результаты исследований записывали и сравнивали с результатами исследования, проводимыми в хозяйстве по методу определения содержания соматических клеток в молоке. Для исследования в хозяйстве используют кенотест фирмы Inter Clean (контроль). Кроме этого, проводили исследования не только на коровах, у которых по результатам кенотеста на мониторе доильного места высвечивались значки о заболевании маститом в различных формах, но и коров, у которых не было отметок о заболевании вымени. Исследования проводили до начала и после доения, чтобы исключить погрешности, связанные с изменением функционального состояния, зависящего от процесса доения. Предварительно животные подвергались комплексному клиническому обследованию.

Результаты собственных исследований. При проведении исследований нами установлены взаимосвязи между данными кожного сопротивления и данными изменений поверхностной температуры контрольных точек на вымени и сосках до и после доения, а также функционального состояния вымени.

При проведении исследований установили зависимость изменения температуры вымени от его состояния: в зависимости от наполнения вымени молоком и от развития воспалительного процесса. Для расчетов во внимание принимались в основном разница значений с симметричных участков вымени. При возникновении субклинических форм маститов разница значений ΔT была от 0,8–1,0 °С с симметричных

участков вымени. При более тяжелых формах мастита (явно выраженном воспалительном процессе) разница повышалась до 2–3 и более.

При сравнении показателей температуры отметили, что разница в пределах 0,5 °С соответствовала здоровому вымени, разница значений температуры 1,0 °С и более соответствует развитию воспалительного процесса. Чем больше разница, тем ярче выражен воспалительный процесс. Так, температура пораженных четвертей при клинически выраженном мастите по сравнению с симметричными долями имела различия в 4 °С и выше, у животных с подострым маститом (подвергавшихся лечению) – 2–3 °С, с субклинической формой мастита – около 1 °С, что соответствует диагностике с использованием кенотеста (контроль) и согласуется с данными [1, 2, 3, 4].

До доения температура поверхности вымени коров в точках выбора над долями составила в среднем 30,5 °С, при этом максимальная температура равнялась 30,8 °С, а минимальная – 29,5 °С. Установлено, что после доения температура вымени ниже, чем до доения, на 3 % или на 0,8 °С, колебания температур связано с уменьшением объема вымени, и изменением кровообращения в нем. Полученные нами данные согласуются с результатами исследований отечественных и зарубежных ученых [1, 2, 3, 4], занимающихся вопросами тепловизионной диагностики патологии молочной железы.

Выводы и практические предложения. Проанализировав полученные результаты, мы пришли к следующим выводам.

1. Методы экспресс-диагностики с применением отечественного инфракрасного термометра (ИК) «СЕМ® ThermoDiagnostics», технически осуществимы, и могут быть использованы для диагностики маститов, в том числе и субклинических форм в условиях производственных ферм и частных хозяйств.

2. Использование ИК «TermoscanYM-558D» с лазерной меткой также эффективно, имеет память на 30 значений, что облегчает процесс исследования и фиксации результатов, не требует близкого контакта и позволяет точно установить точку исследования, но прибор более дорогостоящий, принцип его работы идентичен отечественному ИК термометру.

3. Оснащение прибора лазерной меткой позволяет избежать контакта с поверхностью тела (вымени и сосков) животного, что профилактирует технологический стресс от исследования на мастит, т. к. при сдаивании струек молока у коров с болеванием вымени возникает болевая

4. При исследовании измерений кожной температуры выявляется прямая зависимость значений приборов от функционального состояния и воспалительного процесса.

5. Субклинические маститы изменение ΔT 0,8–1,0 °С, выраженные формы мастита от 2,0 °С и более.

6. Исследование кожной температуры в определенных точках на поверхности вымени и сосков обеспечивает выявление разницы температур на симметричных участках молочной железы, тем самым позволяет определять наполнение ее молоком и контролировать наличие воспалительного процесса, а также уменьшает затраты времени на диагностику субклинических форм маститов и мастопатий различного происхождения при простоте применения способа.

7. Экспресс термодиагностика позволяет измерять поверхностную температуру в контрольных точках на молочной железе и проводить оценку физиологического состояния вымени и своевременно выявлять ранние, субклинические формы мастита, а также предотвратить экономический ущерб в хозяйствах от выбраковки молока.

Литература

1. Дрозд М. Н. Экспресс-диагностика функционального состояния молочной железы у кошек и собак // Молодежь и наука. 2014. № 2.
 2. Колчина А. Ф. Перспективы применения инфракрасной термографии в исследовании молочной железы коров / А. Ф. Колчина, А. К. Липчинская // Аграрный вестник Урала. 2010. № 11–1. С. 33–35.
 3. Усевич В. М. Использование тотальной термографии для диагностики заболеваний опорно-двигательного аппарата у собак и кошек / В. М. Усевич, М. Н. Усевич // Ветеринарная клиника. 2011. № 7/8. С. 21–22.
 4. Усевич В. М. ДЭНС в лечении маститов у самок мелких животных / В. М. Усевич, С. В. Илларионова, М. Н. Усевич // Актуальные вопросы ветеринарной медицины. Екатеринбург : УрГСХА, 2007. Т. 2. С. 81–82.
- Berry R. J. Daily variation in the udder surface temperature of dairy cows measured by infrared thermography: Potential for mastitis detection / R. J. Berry, A. D. Kennedy, S. L. Scott, B. L. Kyle, A. L. Schaefer // Canad. J. of Animal Science. V. 83. 2003. P. 687–693.*
- Paulrud C. O. Infrared Thermography and Ultrasonography to Indirectly Monitor the Influence of Liner Type and Overmilking on Teat Tissue Recovery / C. O. Paulrud, S. Clausen, P. E. Andersen, M.D. Rasmussen // Acta vet. Scand. V. 46. 2005. P. 137–147.*

УДК 619:616.071/619:636.7:612.6(075.8)

В. М. Усевич,

кандидат ветеринарных наук, доцент
кафедры инфекционной и незаразной патологии

М. Н. Дрозд,

студентка 5-го курса

(Уральский государственный аграрный университет)

ДИАГНОСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У МЕЛКИХ ЖИВОТНЫХ

В последние годы все больше внимания уделяется разработке новых и совершенствованию известных методов и методик исследования, что позволяет ветеринарному врачу более дифференцированно подходить к диагностике заболеваний, проводить адресные исследования, не теряя драгоценное время на выяснение причин заболевания и постановку диагноза. Соответственно своевременно оказывать необходимую ветеринарную помощь больным животным. В свете развития диагностических методов исследования немаловажное значение отводится методам экспресс-диагностики, когда можно быстро направленно провести исследования, экономя время и средства владельцев животных, т. к. известно, что все ветеринарные услуги платные. В связи с этим становится понятен наш интерес к дальнейшей разработке методов экспресс-диагностики и подтверждения ее достоверности [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Цель исследования. В связи с вышеперечисленным мы поставили перед собой цель: разработать метод экспресс-диагностики по оценке функционального состояния и диагностики заболеваний молочной железы у мелких животных с помощью отечественного портативного инфракрасного термометра (ИТ) фирмы «СЕМ® ThermoDiagnostics», а также инфракрасного термометра с лазерным прицелом «TermoscanУМ-558D» китайской фирмы «Партнер-Агро».

Для достижения поставленной цели мы поставили перед собой следующие задачи:

- провести исследование поверхностной температуры в акупунктурных корпоральных точках с помощью отечественного портативного инфракрасного термометра фирмы «СЕМ® ThermoDiagnostics», а также инфракрасного термометра с лазерным прицелом «TermoscanУМ-558D» китайской фирмы «Партнер-Агро»;
- сравнить результаты исследований с традиционными методиками по выявлению заболеваний молочной железы у мелких животных;
- разработать облегченный экспресс-способ определения физиологического и патологического состояния молочной железы у кошек, собак и крольчих.

Материал и методы исследования. Для проведения исследований мы подобрали 3 группы животных по функциональному состоянию (в каждой группе было по 10 голов кошек, собак и крольчих):

- 1-ю группу составили интактные животные до начала полового созревания;
- 2-ю группу – беременные самки;
- 3-ю группу – лактирующие самки.

Породный состав разный. В начале исследования диагностику проводили в монопородных питомниках кошек (девон-рекс по 5 голов) и собак (чи-хуа-хуа по 5 голов), кролики карликовой ангорской породы – по 5 голов, затем исследования проводили на разнопородных группах животных.

В качестве метода экспресс-диагностики использовали инфракрасный термометр «СЕМ® ThermoDiagnostics» ЗАО «СЕМ Технолоджи» с точностью измерения $0,1^{\circ}\text{C}$ и инфракрасного термометра с лазерным прицелом «TermoscanУМ-558D» китайской фирмы «Партнер-Агро».

Результаты собственных исследований. При проведении исследований были отмечены температурные характеристики долей молочной железы у здоровых животных. При исследовании самок в интактном состоянии до половой зрелости значения до $31,2\text{--}33,0^{\circ}\text{C}$, в период полового созревания значения от $32,0$ до $33,2^{\circ}\text{C}$, в период беременности значения также $33,0\text{--}34,5^{\circ}\text{C}$, в период лактации – значения выше $34,6\text{--}35,2^{\circ}\text{C}$. Если у животных возникают изменения в отдельных долях молочной железы, то значения температуры превышают $1,0^{\circ}\text{C}$. Проведенные исследования позволили выявить асимметричность значений при воспалительных процессах на симметричных молочных холмах и оценить их функциональное состояние. Так, в 1-й группе у интактных самок значения ΔT практически симметричны и разница в значениях не превышает $0,2^{\circ}\text{C}$. При половом созревании значения могут различаться в пределах $0,2^{\circ}\text{C}$.

Во 2-й группе беременные самки – значения также были от $0,2^{\circ}\text{C}$ до $0,4^{\circ}\text{C}$.

В 3-й группе (в период лактации) значения варьируют, больше разница на симметричных холмах от $0,2^{\circ}\text{C}$ до $0,6^{\circ}\text{C}$. Если измерения проводились после кормления, то разница в значениях меньше $0,2\text{--}0,3^{\circ}\text{C}$, если опорожнялись симметричные холмы не более $0,2^{\circ}\text{C}$, если только с одной стороны – то разница ΔT будет в преде-

лах от 0,2–0,7 °С и выше. При поражениях отдельных молочных холмов мастопатия, воспалительные процессы – маститы, разница в значениях между здоровыми и пораженными долями будет в пределах 1,4 °С и выше.

Выводы и предложения.

1. При обнаружении разницы значений температуры над молочными холмами от 1,0 °С и более на симметричных участках можно сказать о развитии дисфункции или воспалительного процесса, животное нуждается в пристальном наблюдении и повторных исследованиях, а при клинически выраженных формах поражения – в лечении.

2. У молодых животных в период полового созревания можно регистрировать повышения общей температуры молочных холмов и более высокие значения, что связано с развитием самой молочной железы и развитием ее кровеносной системы.

3. Метод экспресс-диагностики дешевый, неинвазивный, легко выполнимый и высокоточный.

Литература

1. Колчина А. Ф. Перспективы применения инфракрасной термографии в исследовании молочной железы коров / А. Ф. Колчина, А. К. Липчинская // Аграрный вестник Урала. 2010. № 11–1. С. 33–35.

2. Усевич В. М. Использование тотальной термографии для диагностики заболеваний опорно-двигательного аппарата у собак и кошек / В. М. Усевич, М. Н. Усевич // Ветеринарная клиника. 2011. № 7/8. С. 21–22.

3. Усевич В. М. ДЭНС в лечении маститов у самок мелких животных / В. М. Усевич, С. В. Илларионова, М. Н. Усевич // Актуальные вопросы ветеринарной медицины. Екатеринбург : УрГСХА, 2007. Т. 2. С. 81–82.

4. Berry R. J. Daily variation in the udder surface temperature of dairy cows measured by infrared thermography: Potential for mastitis detection / R. J. Berry, A.D. Kennedy, S. L. Scott, B. L. Kyle, A. L. Schaefer // Canad. J. of Animal Science. V. 83. 2003. P. 687–693.

5. Paulrud C. O. Infrared Thermography and Ultrasonography to Indirectly Monitor the Influence of Liner Type and Overmilking on Teat Tissue Recovery / C. O. Paulrud, S. Clausen, P. E. Andersen, M. D. Rasmussen // Acta vet. Scand. V. 46. 2005. P. 137–147.

М. Г. Филимонова,
студент,

В. Ю. Матанцев,
научный руководитель

(Астраханский государственный технический университет)

БЕЛЫЙ БАЙКАЛЬСКИЙ ХАРИУС – ОБЪЕКТ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА НА СЕЛЕНГИНСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ РЫБОВОДНОМ ЗАВОДЕ ВОСТСИБРЫБЦЕНТРА

В Республике Бурятия расположены 3 воспроизводственных предприятия, входящие в структуру ОАО «Востсибрыбцентр». Большереченский рыболовный завод (БоРЗ) занимается воспроизводством придонно-глубоководной морфогруппы байкальского омуля. Баргузинский рыболовный завод (БарРЗ) занимается воспроизводством байкальского омуля, заходящего в р. Баргузин, который представлен прибрежной, пелагической и придонно-глубоководной морфогруппами.

Селенгинский экспериментальный рыболовный завод (СЭРЗ) занимается воспроизводством байкальского омуля пелагической морфогруппы, заходящей на нерест в р. Селенгу, байкальского осетра, сазана. Проводятся экспериментальные работы по разведению байкальского белого хариуса и ленка. Из семейства Хариусовых (*Thymallidae*) промысловое значение имеет один вид – хариус сибирский. Его запасы по Сибири распределены более равномерно, чем запасы лососевых рыб. В 2010 г. ОДУ хариуса определено в 315 т, в том числе 139 т для Якутии, 55 т для Ангаро-Байкальского бассейна и 90 т для Красноярского края. Учетный вылов составил 53 т. Максимальные объемы искусственного воспроизводства хариуса в Сибири и на Урале оцениваются в 11 млн шт. молоди в год [1].

В озере Байкал и его бассейне обитает две разновидности хариусов: черный байкальский хариус (*Thymallus arcticus baicalensis* Dybowski, 1874) и белый байкальский хариус (*Thymallus arcticus brevipinnis* Svetovidov, 1931) (рисунок).



Рисунок. Белый байкальский хариус (фото автора)

Белый хариус начинает единично созревать в 4-годовалом возрасте (самцы). В массе он созревает в 6-годовалом, а довольно значительное количество только

в 7-годовалом возрасте. Максимальная длина 45,3 см при массе 1900 г, средний размер 39,4 см. Предельный возраст 10 лет [2]. Средняя индивидуальная абсолютная плодовитость белого хариуса составляет 12000 шт. икринок. Нерест происходит в конце апреля–мае на песчано-галечных грунтах. Оптимальный температурный режим для икрометания 7,5–14,60 °С.

Существует несколько стад белого байкальского хариуса. Наиболее напряженное состояние запасов отмечается для селенгинского стада. По данным «Востсибрыбцентра» численность нерестового хариуса селенгинского стада сократилась с 768 тыс. экз. в 1985 г. до 206 тыс. экз. в 1989 г., т. е. в 3,7 раза [3]. Белый байкальский хариус был занесен в Красную книгу Бурятии (1988). Как объект разведения белый хариус обладает рядом ценных свойств: более быстрый линейно-весовой рост по сравнению с другими хариусами, относительная холодноводность, непродолжительный период инкубации [4].

В 2014 г. на Селенгинском экспериментальном рыбноводном заводе проводились работы по воспроизводству сибирского хариуса в заводских условиях (индустриальным способом). Цель этих работ заключается в разработке биотехники искусственного воспроизводства и увеличении численности селенгинской популяции белого хариуса в пределах естественного ареала. Первым этапом является вылов производителей. Большереченским РВЗ совместно с сотрудниками Байкальского филиала ФГБУ «Госрыбцентр» за период с 12 по 16 апреля 2014 г. было отловлено в р. Селенга 27 шт. производителей байкальского хариуса. Из них: самок – 16 шт., самцов – 11 шт.

Производителей выдерживали в лотках отдельно. Затем их перевезли на Селенгинский РВЗ для дальнейшего выдерживания и получения половых продуктов. Возраст производителей варьировал от 6-ти до 8-ми лет; средняя длина составила $41,5 \pm 2,2$ см; средняя масса 524 ± 24 г. После достижения температуры воды в бассейнах ИЦА-2, равной 12 °С, была получена икра путем отцеживания, оплодотворение производили «сухим» способом. У белого хариуса качество спермы высокое, тремя-четырьмя каплями молок одного самца можно оплодотворить икру от трех самок. Главная проблема на этом этапе рыбноводных работ заключается во взятии спермы у самцов и икры у самок. Созревание половых продуктов происходит примерно у половины производителей. Для увеличения процента оплодотворения мы брали сперму у максимального количества самцов с гонадами на 5-й стадии зрелости. Производители созревали не в одно время, поэтому икру брали на инкубацию в два этапа. 27 мая было взято 2800 шт. икры белого хариуса, 30 мая – 600 шт., всего 3400 шт., средний процент оплодотворения 88,0 %.

Обе партии икры заложены на инкубацию. Вылупление предличинок хариуса началось 5 июня, при температуре воды 15,2 °С. Отход икры за период инкубации составил 40 %. Личинка в количестве 2040 штук отсажена на подращивание в бассейн ИЦА-2. Кормление осуществлялось науплиями артемии и гранулированными стартовыми комбикормами № 1; № 2 согласно биотехнике искусственного разведения хариуса. Отход за период подращивания молоди составил 45,0 % (данные «Востсибрыбцентра»). Всего выпущено в бассейн озера Байкал (по притокам Итанца, Селенга) 918 шт. молоди байкальского хариуса средней навеской 0,5 грамма. Белый байкальский хариус быстро сокращает свою численность и нуждается в искусственном разведении, защите и сохранении имеющихся запасов. Даже выпуск подрошенной молоди не снимает остроты ситуации, поэтому необходимо создание

маточных стад на базе рыбоводных заводов на озере Байкал. Быстрорастущие формы хариуса в перспективе могут быть объектом товарного выращивания и коммерческого спортивно-любительского рыболовства.

Литература

1. *Литвиненко А. И.* Современное состояние запасов и искусственного воспроизводства ценных видов рыб Сибири и Урала / А. И. Литвиненко, С. М. Семеченко // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2012. Вып. 2.
2. Рыбы в заповедниках России. В 2 т.: Т. 1. / под ред. Ю. С. Решетникова. -М. : Е-во научных изданий КМК. 2010. 627 с.
3. *Журавлев И. О.* Разработка биотехники искусственного воспроизводства белого байкальского хариуса // Большереченскому рыбоводному заводу – 80 лет! Улан-Удэ : Изд-во БГСХА им. В. Р. Филипова, 2013. 110 с.
4. *Журавлев И. О.* Биотехника искусственного воспроизводства белого байкальского хариуса // Большереченскому рыбоводному заводу – 70 лет. : мат-лы регион. научно-практ. конф. Б798 Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2003. 113 с.

УДК 504.064

Н. В. Фомина,
кандидат биологических наук,
доцент кафедры ландшафтной архитектуры и агроэкологии
(*Красноярский государственный аграрный университет*)

ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННО ЗАГРЯЗНЕННОГО ПОЧВОГРУНТА ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ БИОПРЕПАРАТАМИ

Актуальным на сегодняшний день в экологической оценке является использование таких биодиагностических систем, которые позволяют быстро изучить изменения, происходящие в экосистемах. Применение биопрепаратов достаточно распространено как в защите растений, так и в биоремедиации загрязненных территорий. Например, микробиологическое удобрение «Байкал ЭМ1» можно применять в любых системах земледелия и с любого этапа возделывания сельскохозяйственных культур. Обогащение почвы легкодоступными элементами питания, увеличение в итоге ее плодородия и накопление продуктов своей жизнедеятельности (ферменты, витамины, аминокислоты и пр.) – в этом заключается функция ЭМ-препарата «Байкал ЭМ1».

В данной работе препарат использовался как базовый биоремедиант в сочетании с биофунгицидами, которые выполняют роль дополнительных биодеструкторов. Биотестирование позволяет эффективно и быстро оценить токсичность тех или иных компонентов, вносимых в биосферу. Токсичность среды обитания устанавливается с использованием биологических объектов (тест-организмов) для выявления

степени токсичности тех или иных веществ или их суммарного воздействия. Известно, что биотестирование основано на исследовании эффективности гомеостатических механизмов живых организмов, которые способны уловить присутствие стрессорирующего воздействия раньше, чем многие обычно используемые методы.

В основном методы оценки токсигенного статуса почвы с помощью биологических объектов используют в оценке экологического состояния нарушенных антропогенной деятельностью территорий, однако биопрепараты в результате метаболических реакций входящих в их состав микроорганизмов, также могут создавать дополнительный токсический пресс в почве. В связи с этим оценка токсичности почвы после применения биопрепаратов должна стать необходимым этапом в оценке безопасности их использования.

Цель исследования – экологическая оценка искусственно загрязненного почвогрунта после комбинированного использования биопрепаратов.

Объекты и методы исследования. Все исследования проводили в теплицах Красноярского края. Объектом исследования являлся нефтезагрязненный почвогрунт (5 %-ый уровень загрязнения), используемый для выращивания рассады перца и томата. **Все биопрепараты были скомбинированы в составы, которыми и обрабатывали опытные участки в теплице.**

Контроль 1 – загрязненный почвогрунт без обработки биопрепаратами (5%-ое загрязнение нефтью).

Вариант опыта 1 – обработка загрязненного почвогрунта рабочим раствором биопрепарата «Байкал ЭМ-1» с концентрацией 1:100 и нормой внесения неразбавленного препарата 1 л/м².

Вариант опыта 2 – обработка загрязненного почвогрунта раствором биопрепарата «Байкал ЭМ-1» в концентрации, аналогичной контрольному варианту, плюс препарат «Бактофит» в концентрации 20 г/ 10 л.

Вариант опыта 3 – обработка загрязненного почвогрунта раствором биопрепарата «Байкал ЭМ-1» в концентрации, описанной в первом варианте, плюс препарат «Глиокладин» с нормой расхода 1 таблетка на 500 мл воды.

В качестве комплексного микробиологического препарата использовали препарат «Байкал ЭМ-1». В его состав в качестве основы входят молочнокислые бактерии, пурпурные несерные бактерии, сахаромицеты, т. е. микроорганизмы с разными жизненными стратегиями [2].

Препарат «Бактофит» – биологический препарат для борьбы с грибными и бактериальными болезнями сельскохозяйственных культур. Бактофит производится на основе штамма ИПМ-215 культуры *Bacillus subtilis* и выпускается в виде суспензионного концентрата (СК) и смачивающегося порошка (СП). Препарат сохраняет биологическую активность в почве и на растениях в течение 7–20 дней. Препарат «Глиокладин». Биологический фунгицид для подавления возбудителей грибных заболеваний в почве. Действующее вещество: грибная культура *Trichoderma harzianum* ВИЗР-18. Кроме того, имеется комплекс метаболитов (полезная почвенная микрофлора). Обработку тепличного почвогрунта проводили в момент посева семян в дозировках, рекомендованных производителем.

Токсичность почв определяли с помощью культуры *Paramecium caudatum* согласно ПНД Ф Т 16.3.12-07 [3]. Достоверное различие контрольных и опытных показателей определяли по критерию Стьюдента, что свидетельствует о стрессовом воздействии, т. е. токсичности исследуемых образцов почвы. Критерием острой

токсичности служит гибель 50 % и более инфузорий за 96 часов в исследуемых вытяжках по отношению к контролю при условии, что в контрольном эксперименте гибель не превышает 10 %.

Результаты исследования и их обсуждение. Эффективные микроорганизмы, входящие в состав препарата «Байкал ЭМ-1» и «Бактофит», улучшают структуру почвы и обогащают ее легкодоступными элементами питания. Изучение острой токсичности обработанных комплексными биопрепаратами почвогрунтов показало, что максимальные значения установлены в контрольном варианте в пределах 54–59 %, тогда как внесение биологических препаратов приводит к снижению уровня токсичности в 2–3 раза.

Наиболее эффективное снижение токсичного влияния нефти определено в комбинации препарата «Байкал ЭМ-1» и биофунгицида «Глиокладин», созданного на основе штамма грибов рода *Trichoderma*. Значения острой токсичности в данном варианте изменялись в пределах от 13,5 до 15,2 % соответственно при выращивании культуры перца и томата (рис. 1). Внесение активного биодеструктора органических веществ с многокомпонентной ферментной системой в почвогрунт способствовало значительному снижению показателей его токсичности.

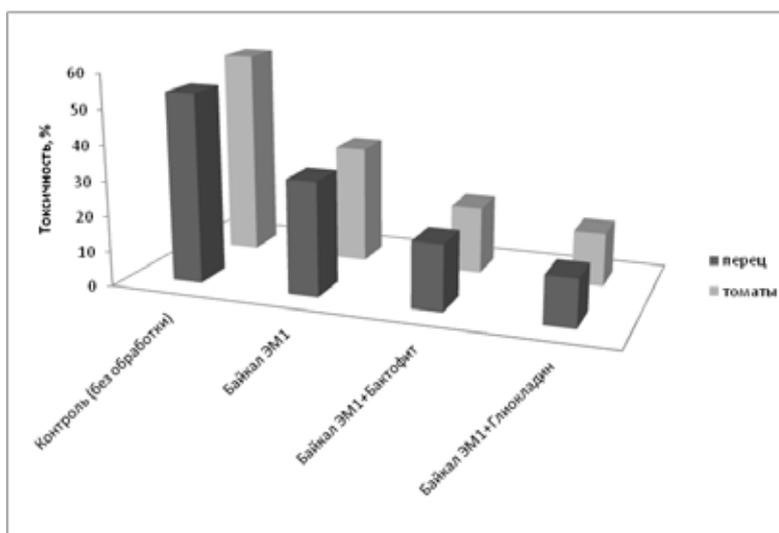


Рис. 1. Показатели острой токсичности загрязненного почвогрунта с биопрепаратами

Менее значительные экологические изменения в загрязненном субстрате произошли при внесении одного препарата «Байкал ЭМ-1», однако образцы стали также нетоксичны – 32,4–33,6 %, при этом добавление в состав смеси препарата «Бактофит», содержащего культуру микроорганизмов рода *Bacillus*, способствовало дополнительному снижению уровня токсичности до 18,8 и 19,2 % соответственно при выращивании перца и томата. Аналогично расчетам токсичности показатели выживаемости тест-культуры возрастали во всех вариантах с обработкой почвогрунта биологическими препаратами, что показывает их низкую токсичность. В исходном загрязненном субстрате (контроль), рекомендованном для выращивания рассады перца и томата, выживаемость парameций составила лишь 41–46 % (рис. 2). По опытным вариантам при изучении выживаемости составили 65–68 % для первого варианта, 70–72 % для второго и 85–87 % для третьего соответственно.

Максимальные значения выживаемости парамеций, установленные в варианте с комплексной обработкой препаратом «Байкал ЭМ-1» и «Глиокладин», еще раз подтверждают эффективность использования грибов рода *Trichoderma* в биодеструкции нефтезагрязнения.

Таким образом, результаты эколого-токсикологической оценки почвогрунта, загрязненного нефтью и обработанного в предпосевной период овощных культур комплексом биопрепаратов, показали снижение его острой токсичности в 2–3 раза. Установлена возможность использования биологически активных препаратов с разной направленностью действия в биоремедиации загрязненной почвы при выращивании сельскохозяйственных культур.

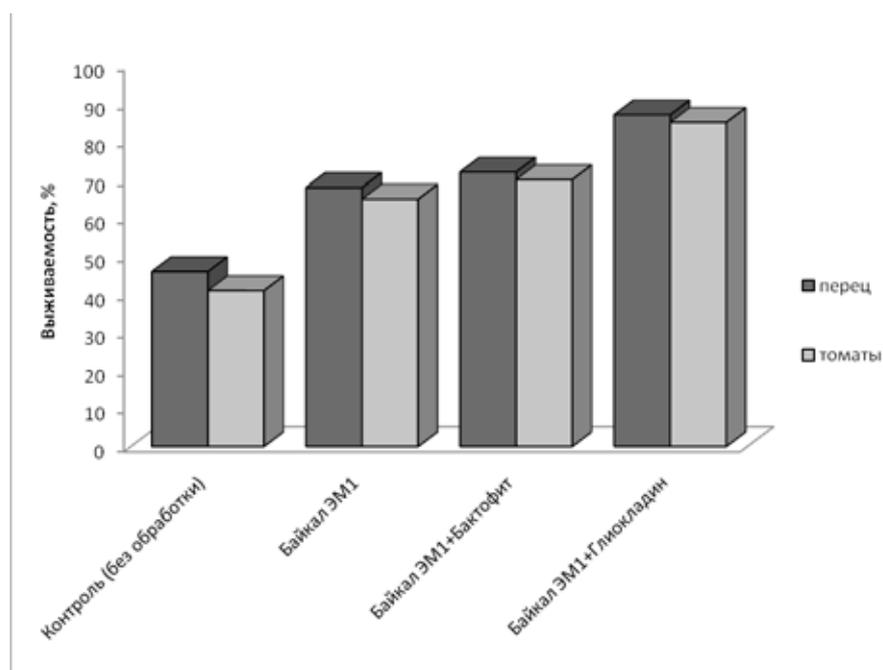


Рис. 2 Показатели выживаемости парамеций загрязненного почвогрунта

Литература

1. Бараташвили Т. К. Эффективные технологии в решении природоохранных, экологических, экономических, социальных и других проблем XXI века : матер. II Междунар. науч.-практ. конф. «ЭМ-технология и реальность». Улан-Удэ, 2001. 219–225 с.
2. Блинов В. А. Изменение состава почвы под влиянием эффективных микроорганизмов / В. А. Блинов, Н. В. Блинова : мат. Всер. Науч.-практ. конф. Саратов, 2004. 55 с.
3. Терехова В. А. Методика определения токсичности золошлаковых отходов методом биотестирования на основе выживаемости парамеций и цериодафний ФР.1.39.2007.04104. ПНД Ф Т 16.3.12-07 / В. А. Терехова и др. М. : МГУ, 2008. 31 с.
4. Токсикологические методы контроля. Методика определения токсичности почвы и донных осадков по хемотаксической реакции инфузорий. ПНД ФТ 16.2:2.2.3-98. М. : ЗАО «Спектр-М», 1998. 12 с.

Б. А. Халманов,

кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующий лабораторией изучения технологического качества волокна,

Ж. С. Жаббаров,

младший научный сотрудник,

Т. Таджибоев,

младший научный сотрудник

(Научно-исследовательский институт
селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка)

ИНТРОДУКЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИКРОСНЫХ ЛИНИЙ ХЛОПЧАТНИКА В ПРИКЛАДНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Постоянный рост спроса населения на высококачественное хлопковое волокно требует систематического обновления сортов в полях фермерского хозяйства, улучшения их продуктивности, качества волокна, сократив их вегетационный период развития. Многие ученые [1,2,3,4,5,6,8,9] вели исследования по использованию сложных межвидовых гибридов, однако проблема еще полностью не решена.

С целью создания высокопродуктивных, устойчивых к неблагоприятным условиям среды сортов хлопчатника интродуцированы и использованы в практической селекции ценные поликросные линии [10, 11] созданные учеными США за их долгие годы работы [12].

В задачи исследований входило:

- интродукция и испытание поликросных линий хлопчатника в условиях Ташкентской области;
- изучение некоторых морфо-биологических и хозяйственно-ценных признаков в естественно-полевых условиях зараженности к *Verticillium Dahliae* Kleb.;
- применение наиболее ценных поликросных линий хлопчатника в прикладной селекции хлопчатника.

Материалы и методы. В Государственном университете Северной Каролины (США) работа по получению поликросных, ценных линий хлопчатника была начата Р. А. Miller в 1967 г. В сложном межвидовом скрещивании применялось 12 сортов и линий из вида *G. hirsutum* L. и 4 тетраплоидных видов хлопчатника *G. barbadense* L., *G. tomentosum* Nutt, *G. mustelinum* Watt и *G. darwini* Watt. Точные виды четырех тетраплоидных видов, использованных в прикладной селекции в качестве родительских образцов, и методы скрещиваний неизвестны. Однако некоторые морфо-биологические признаки свидетельствуют о наличии вышеназванных тетраплоидных видов.

G. hirsutum L включал сорта Auburn M., Carolina Queen, Stoneville-213, Deltapine Smooth Leaf, Coker-413, Deltapine-523, Stoneville 508-9117, TH149-20, PD-2165, Ga H.T., Atlas (AxС)-261 and Mo. 61-470. Родословие этих сортов приведены в отчете Bowman et al. (2006). Как утверждает Р. А. Miller and J. O. Rawlings [12], среди изученных сортов за исключением Stonville 508-9117 в родоначале имеют тройной межвидовой гибрид [(*G. arboreum* L. x *G. thurberi* L.) x *G. hirsutum* L.]. Проведены случайные скрещивания в течение 11-ти поколений с последующим самоопылением в 12-ти поколений. В создании линий использован зимний питомник, расположенный в Мексике. История создания поликросных линий описана L. Zeng и W. R. Meredith [10].

В 2011 г. в рамках Национального проекта UZB5005/МАГАТЭ получены 9 экзотических линий SP156 (# GP-903, PI 654087), SP117 (#GP-904, PI 654088), SP179 (#GP-905, PI 654089), SP205 (#GP- 906, PI 654090), и SP225 (#GP-907, PI 654091) из USDA ARS Стонвилль, Штата Миссисипи, США. Все линии в 2012 г. изучены в карантинном питомнике пос. Куксарай, Занги-Атинского района, Ташкентской области, Республики Узбекистан. С 2013 г. изучены в естественно зараженных условиях к *Verticillium Dahliae* Kleb. в Центральном экспериментальном участке НИИССАВХ, пос. Салар Кибрайского района Ташкентской области. Отобранные ценные поликросные линии привлечены к скрещиванию с местными линиями, созданными в рамках проекта КХА-8-001 (2012-2014) и Национального проекта МАГАТЭ UZB5005.

Результаты исследований. Морфобиологические признаки поликросных линий и их отбор. Н. Г. Симонгулян [7] пишет, что скороплодность считается составным элементом скороспелости, и под скороплодностью понимается свойство раннего вступления растения хлопчатника в генеративную фазу, связывает это с продолжительностью вегетативной фазы растения. А под скороспелостью понимается свойство быстрого развития и созревания плодов. Хотя не приведены данные полевой всхожести поликросных линий относительно стандарта С-6524, но некоторые из них взошли на 1–2 дня раньше, чем стандарт. Тем самым некоторые из них обладали высокой продуктивностью. Признак «скороспелости» – 114 дней, со дня посева наблюдался у сорта стандарта С-6524. Из данных таблицы видно, что максимальное значение признака «скороспелости» 130 дней отмечено у линии SP156. Линии JS65, JS32 и SP179 имели скороспелость на уровне 120 дней. Остальные линии по скороспелости имели промежуточное положение.

Средневолокнистый сорт С-6524 имел признак «высота растений» – 115 см. Такое же значение признака имела линия SP156, а на 2 см ниже значение имела линия SP179. Значение максимальной высоты 139 см отмечена у экзотической линии JS60, а минимальной высотой обладала экзотическая линия JS65. Остальные линии USDA ARS по данному признаку имели промежуточное положение. Анализируя данные по «количеству моноподиальных ветвей», минимальное значение признака наблюдалось у линии JS32, затем наблюдается увеличение признака до 1,2 ветви у экзотических линий JS60 и поликросной линии SP14, тогда как сорт стандарт С-6524 имел 2 моноподиальные ветви. Максимальное значение по данному признаку – 3,2 имел образец SP225. У всех изученных линий USDA ARS присутствует раскидистая форма куста.

При анализе результата по признаку «количество симподиальных ветвей» можно подчеркнуть, что минимальное значение признака – 13,2 отнесено у образца JS32 и максимальное число – 18,6 отмечено у поликросной линии SP 156, которая составляла величину – 5,4, когда сорт стандарт С-6524 имел 16,6 симподиальных ветвей. Обсуждая данные табл. 1, признак “Высота закладки 1 плодовой ветви” у сорта-стандарта С-6524 равнялась величине – 5,2, минимальное значение признака –3,8 узла выявлено у экзотической линии SP225, а максимальное её значение – 5,8 установлено у образца SP205. Остальные линии имели промежуточное проявление признака. Хотя нами не установлена четкая закономерность по сопряженности признаками “высота закладки 1 плодовой ветви” и “общее количество коробочек на растении” при минимальной высоте закладки первого узла у образца SP225, наблюдается максимальный набор – 36,8 коробочек. Полученные данные (таблица)

сорта-стандарта С-6524 по признаку общее число коробочек, в том числе раскрытых на день учета, показывают 31,1 и 16,3 коробочек соответственно.

Таблица

Морфо-биологическое описание экзотических линий в карантинном питомнике, 2012

Сорт, № каталога	Скороспелость, день	Высота растения см	Количество ветвей, шт		Высота закладки 1 плодовой ветви	Количество коробочек, шт	
			Моноподиальные	Симподиальные		Общих	в т.ч. раскрытых
С-6524 (st)	114	115	2,2	16,6	5,2	31,1	16,3
SP156, PI 654087	130	115	1,2	18,6	4,8	33,6	5,8
SP225, PI 654091	128	129	3,2	16,6	3,8	36,8	4,6
JS65, PI 658311	120	108	2,6	14,2	4,4	34,4	11,4
JS32, PI 658309	120	100	1,0	13,2	4,6	20,6	7,0
SP179, PI 654089	120	113	1,8	15,6	5,2	33,2	8,6
JS60, PI 658310	нет дан.	139	1,2	16,8	5,0	23,6	0,1
SP14, PI 658308	128	129	1,2	15,6	5,4	21,6	2,4
SP205, PI 654090	123	114	2,0	15,6	5,8	31,4	5,8
SP177, PI 654088	123	121	2,6	16,8	4,8	34,2	4,8

Поражаемость растений хлопчатника к *Verticillium dahliae* Kleb. Изучение сортов и линий местной селекции и экзотических линий, полученных от USDAARS в полевых условиях на естественном фоне инфицированном патогеном *Verticillium dahliae* Kleb, позволило получить следующие результаты (диаграмма).

Сорта С-6524(st) и Наманган-77 (st) поразились в общей степени на 30 % и 24,0 % соответственно. При этом минимальная средняя величина признака “поражаемость растений *Verticillium Dahliae Kleb*” отмечена нами у линии L-3, которая оказалась относительно резистентной по отношению к стандартам на 24,4 % и 19,4 % соответственно. Исходя из анализов данных, представленных на диаграмме, максимальное значение – 37,7 % пораженных растений к *Verticillium dahliae Kleb* отмечено у поликросной линии SP225, но при этом линии SP179, JS65, SP14, JS60 поразились *Verticillium dahliae Kleb* значительно реже, чем сорт-стандарт С-6524 на 16, 13,5, 11,2 и 11,4 % соответственно.

При сопоставлении полученных результатов исследований линий, полученных от USDAARS значений признака “поражаемости растений *Verticillium dahliae Kleb*” в сравнении со вторым стандартом сортом Наманган-77, нами установлена аналогичная закономерность вышеназванного признака; образцы поразились *V.dahliae* значительно реже, в том числе на 10, 7.5, 5,4 и 5.2 % соответственно. Остальные изученные линии и сорта показали промежуточный характер поражаемости в сравнении между сортами-стандартами и линий L-3 (рисунок).

Учитывая высокий темп набора генеративных органов, некоторые линии (SP225, JS65, SP179 и SP205) рекомендованы для использования в практической селекции. Линии, показавшие высокий потенциал продуктивности в условиях пос. Куксарай, Занги-Атинского района, не подтвердили при подобных испытаниях в Кибрайском районе. Несмотря на более низкие результаты, полученные в условиях Кибрайского

района, некоторые из тестированных линий вовлечены в гибридизацию с целью передачи признака высокоурожайности в местные скороспелые линии и сорта.



Рисунок. Название сортов и линий

Межлинейные и линейно-сортовые скрещивания, F₀. Из местных линий сортов для скрещивания привлечены относительно скороспелые сортообразцы, такие как средневолокнистый сорт С-7277, линии MAC-1 и MAC-2, полученные на основе биохимического маркера ассоциированной селекции (MAC), которые получены в рамках проекта КХА-8-001, и мутантная линия МТ-7, созданная в рамках Национального проекта МАГАТЭ UZB5005. На основе простого скрещивания между скрещиваемыми парами минимальное количество коробочек – 8 штук получено у межлинейного гибрида МТ-7♀хSP205♂, что составило 24,2 % завязываемости. Затем следовала пара С-7277хSP205 с показателем 25,7 %. Максимальное значение 17,0 штук коробочек или 53,1 % от завязываемости наблюдалось у межлинейного гибрида MAC-1♀хSP179♂. Остальные гибридные комбинации занимали промежуточное положение по завязываемости.

Выводы. Целесообразно продолжение прикладной селекции с гибридами F₀, полученными с участием поликроссных линий USDA ARS с местными линиями и сортами.

Авторский коллектив настоящей статьи благодарит гос. Zeng L./Stoneville, MS/США за его плодотворное сотрудничество.

Литература

1. Автономов В. А. Географически отдаленная гибридизация в селекции хлопчатника *G. barbadense* L. / Р. Р. Эгамбердиев, М. Х. Кимсанбаев. Ташкент : Мехридарё, 2009. 174 с.
2. Ким Р. Г. Селекция хлопчатника на вилтоустойчивость и скороспелость. Ташкент : ФАН, 2011. 390 с.

3. *Намазов Ш. Э.* Эффективность сложной межвидовой гибридизации в селекции хлопчатника / Ш. Э. Намазов, С. Г. Бабаев. Ташкент : Nishon-Noshir. 2014. 180 с.
4. *Намазов Ш. Э.* Эффективность конвергентной гибридизации в селекции хлопчатника / Ш. Э. Намазов, Г. Холмурадова. Ташкент : ФАН. 2011. 136 с.
5. *Сайдалиев Х.* Использование генетического потенциала видов *G.hirsutum* L. и *G.tomentosum* Nutt.ex seem для улучшения хозяйственно-ценных признаков хлопчатника. Ташкент : ФАН. 2009. 200 с.
6. *Сайдалиев Х.* Использование вида *G.tomentosum* для улучшения хозяйственно-ценных показателей вида *G.hirsutum* L. / Х. Сайдалиев, А. Холмурадов, М. Халикова. Ташкент : Навруз. 2014. 128 с.
7. *Симонгулян Н. Г.* Проблема скороспелости в селекции хлопчатника. Ташкент : ФАН. 1971. С. 6–7.
8. *Ибрагимов П. Ш.* Ёўза селекциясида турлараро ва тур ичида мураккаб дурагайлашнинг аҳамияти / П. Ш. Ибрагимов, Б.О. Ўрозов, Э.Э. Тўхтаев. Ташкент : Фан. 2013. 160 б.
9. *Намазов Ш. Э.* Амалий ёўза селекциясида тур ичида ва турлараро мураккаб дурагайлашнинг генетик асослари : автореф. докт. дисс. Ташкент : Top Image Media. 2014. 81 с.
10. *Zeng L.* Registration of Five Exotic Germplasm Lines of Cotton Derived from Multiple Crosses among *Gossypium* Tetraploid Species. *Journal of Plant Registrations*. Vol. 3. No. 1. January 2009. P. 77–80.
11. *Meredith W. R.* Registration of MD 9ne and MD 25 High-Fiber-Quality Germplasm Lines of Cotton. / W. R. Meredith, W. S. Nokes. *Journal of Plant Registrations*, Vol. 5. No. 2. May 2011. P. 202–206.
12. *Miller P. A.* Breaking of linkage blocks through intermating in a cotton breeding population. / P. A. Miller, J. O. Rawlings. 1967. *Crop Sci.* 7:199–204.

УДК 502.7

И. Х. Хасанов,
преподаватель

(Республиканский специализированный колледж для
людей с ограниченными возможностями)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Общие и специальные нормы, требования обеспечения экологической безопасности закреплены в Законах Республики Узбекистан «Об охране природы», «О качестве и безопасности пищевой продукции», «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «О радиационной безопасности» и нормативных актах подзаконного характера.

Закон «Об охране природы» в ст. 3 определяет «обеспечение экологической безопасности» в качестве основной цели охраны природы. Статья 4 данного закона к ос-

новным направлениям и принципам системы экологической безопасности относит: сохранение устойчивости биосферы и экологических систем как среды обитания человека; заботу об экологической безопасности людей, о генофонде человека и его будущих поколений; обеспечение прав граждан на благоприятную для жизни окружающую природную среду и т.д. [1]. На наш взгляд, Закон «Об охране природы» недостаточно регламентирует общие и специальные требования, обеспечивающие экологическую безопасность. Поэтому в предлагаемый нами новый закон «Об охране окружающей природной среды» необходимо включить специальный раздел «Требования экологической безопасности», где следует установить специальные требования экологической безопасности в сельском хозяйстве, на транспорте, в машиностроении, в химической промышленности и других сферах экономики, связанных с осуществлением экологически опасной и вредной производственно-хозяйственной деятельности.

Суть экологической безопасности заключается в том, что сегодня, когда угроза экологической опасности огромна, для ее устранения необходимы разработка и реализация государственных, региональных, международных целевых программ, направлений и т.д. В связи с этим нужно принять долгосрочный программный документ – «Экологическая безопасность», который предусматривал бы механизмы обеспечения экологической безопасности во всех отраслях экономики страны. Думается, что в этой программе особое место должно уделяться сельскому хозяйству как основе экономики страны.

Содержание и структура концепции экологической безопасности, на наш взгляд, должны включать в себя следующее:

1) как программный, долгосрочный документ концепция должна иметь приоритет во всех сферах общественной жизни, представлять собой систему ясных, четких и конкретных представлений об экологически важных государственных интересах;

2) основные направления и механизмы обеспечения экологической безопасности должны закрепляться в Конституции, законодательстве об охране окружающей природной среды и других отраслевых законодательных актах;

3) концепция должна содержать анализ и классификацию существующих и потенциальных угроз экологической безопасности, а также мер, обеспечивающих эффективное функционирование механизмов как превентивного, так и оперативного предотвращения реальных угроз;

4) концепция допускает такие стадии, как ухудшение экологической опасности, постепенная нормализация, предотвращение экологической угрозы, реабилитация нарушенных регионов и стабилизация воздействий на природные и социальные системы путем мобилизации всех средств и сил.

Как отмечалось выше, в национальной концепции особое место должно уделяться комплексным мерам экологической безопасности в сельском хозяйстве, которая, по нашему мнению, должна обеспечиваться:

– соблюдением установленных государством норм экологического законодательства, требований экологической безопасности всеми сельскохозяйственными предприятиями, объединениями, учреждениями и гражданами;

– отказом от принципа «абсолютной безопасности» и признанием принципа «приемлемого уровня безопасности»;

– признанием методологии количественной оценки опасности, основанной на глубоком осознании и учете в практической деятельности степени рисков экологической опасности сельскохозяйственного производства;

- признанием важности оценки безопасности, основанной как на показателях здоровья населения, так и состояния сельскохозяйственных природных систем;
- оптимизацией превентивных мер обеспечения экологической безопасности и др.

Необходимо отметить, что обеспечение экологической безопасности в данной сфере предполагает соблюдение нормативов, стандартов, требований экологической безопасности во всех направлениях и процессах сельскохозяйственного производства, в т. ч. хлопководстве, рисоводстве, животноводстве, земледелии, мелиорации, химизации и т. д. Стержень экологической безопасности составляет теория экологического риска, без которой невозможно осуществлять данную концепцию. Риск рассматривается в качестве основного признака экологической безопасности.

«Жизнь без опасности практически невозможна, – справедливо утверждает А. В. Яблоков, – но снизить до минимума экологический риск человечество обязано, если не хочет погибнуть. Этот риск, естественно, во многом определяется воздействиями на здоровье людей» [6].

Действительно, риск каждый понимает по-своему. Например, МАГАТЭ считает, что риск – это величина, характеризующая опасность. Чтобы ее получить, надо измерить как минимум три компонента:

- 1) степень появления нежелательного последствия или определить вероятность его возникновения;
- 2) определить размер ущерба, который это происшествие нанесет здоровью человека и окружающей среде;
- 3) это – неопределенность [4].

В словаре-справочнике Н. Ф. Реймерса экологический риск характеризуется как вероятность наступления неблагоприятных для экологических ресурсов последствий, любых преднамеренных или случайных, постепенных или катастрофических, антропогенных изменений природных объектов и факторов [5]. Именно поэтому концепция экологической безопасности в народно-хозяйственном производстве строится на снижении степени экологического риска. «Эффективность экологической безопасности, – утверждает В. И. Андрейцев, – может быть достигнута при условии, если она будет базироваться на различных проявлениях. Если говорить более точно, то на глубоком осознании и учете в практической деятельности степени рисков экологической опасности сельскохозяйственного производства» [6].

По мнению авторов, при разработке и осуществлении основных направлений экологической безопасности во всех сферах народно-хозяйственного производства должна учитываться степень риска экологической опасности. Фактор экологического риска является главенствующим в системе экологической безопасности.

Литература

1. Каримов И. А. Узбекистан на пороге XXI века. Угрозы безопасности, условия и гарантии прогресса. Ташкент : «Узбекистан», 1997. 108 с.
2. Андрейцев В. И. Правовое обеспечение экологической экспертизы проектов. М., 1990.
3. Ведомости Верховного Совета Республики Узбекистан. 1993. № 1. С. 38.
4. Кузьмин И. И. Степень риска. // Зеленый Мир. 1991. № 1–2. С. 7.
5. Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М. : Мысль, 1990. С. 462
6. Яблоков А. В. Жизнь без опасности // Зеленый мир. 1993. № 25. С. 2.

М. Хасанова,

младший научный сотрудник,

А. Кайимов,

доктор сельскохозяйственных наук,

профессор кафедры лесоводства и экологии

(Ташкентский государственный аграрный университет)

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ

Территория Узбекистана по своему географическому положению находится в благоприятных условиях для выращивания сельскохозяйственных культур. Однако маловодье, сухость воздуха, малолесье, сильные ветра, гармсилы наносят колоссальный урон сельскохозяйственному производству. Одним из основных мероприятий для предотвращения влияния неблагоприятных факторов является создание системы защитных лесных насаждений [1].

Переход на ландшафтно-экологические принципы создания систем защитных лесонасаждений даёт возможность значительно повысить их экологическую и природоохранную роль [2]. Предоставляет теоретический интерес рассмотрение и принципов построения лесоаграрного ландшафта. Монотенность такого ландшафта можно несколько разнообразить подбором ассортимента древесных пород, обладающих разным ритмом цветения, плодоношения и раскраской листьев. Пестрота микроклиматических условий обуславливается существенными различиями в снегонакоплении, ветровом, тепловом и водном режимах участков полей, в конечном итоге может приводить к различному характеру роста и развития сельскохозяйственных культур. Мелиоративное влияние защитных лесных полос в лесоаграрном ландшафте обуславливает повышение продуктивности пашни 10–15 %. При этом увеличивается не только урожай сельскохозяйственных культур, но и качество продукции, также происходит снижение её себестоимости, повышение рентабельности в среднем на 1,8–4,0 % [3].

Оптимальное размещение полей и леса может быть осуществлено только с учетом ландшафтно-экологических особенностей каждой природной зоны. Любой ландшафт имеет свою структуру, которая изменяется как в пространстве, так и во времени. В целом же ландшафты являются саморегулирующимися системами. Устойчивость каждой экосистемы заключается в её сложности. С упрощением система становится менее стабильной и быстрее разрушается. В лесоаграрных ландшафтах лесные полосы и другие насаждения улучшают их экологические условия, делают богаче и разнообразнее флору и фауну, повышая развитие всех жизненных процессов, способствуют расширению энергетических связей между биотами (лесными, полевыми и др.). Оптимальной лесистостью агроландшафтов надо считать такой размер лесной площади, которая может обусловить наиболее полную водоохранную и почвозащитную функцию, улучшить микроклимат приземных слоев воздуха и повысить продуктивность агроценоза.

В условиях Узбекистана, где основной производственной культурой является хлопчатник и зерновые, при формировании лесоаграрных ландшафтов необходимо учитывать биологические особенности этих растений. В различные фазы раз-

вития хлопчатник требует определенных условий микроклимата приземного слоя воздуха. Подбором ассортимента деревьев и кустарников, схем их смешения, путём размещения основных и вспомогательных лесных полос можно создавать нужную структуру и отрегулировать экологические условия.

Повышение роли человеческого фактора требует активных разработок и их внедрения по всем многообразным направлениям – важная социальная проблема, в которую входит и улучшение среды жизни, и работы сельских тружеников.

Литература

1. *Виноградов В. А.* Лес и проблема экологии // Вестник с/х науки, 1981. № 8. С. 116–126.
2. *Повловский Е. С.* Экологические и социальные проблемы агролесомелиорации. М. : Агропромиздат, 1988. 182 с.
3. *Кайимов А.* Биогеоценозы лесоаграрного ландшафта орошаемых земель. Ташкент : ФАН, 1993. 130 с.

УДК 636.2:611.69:636.083(045)

К. Ю. Хатанов,
старший преподаватель кафедры технологии производства
и переработки сельскохозяйственной продукции
(Уральский государственный аграрный университет)

МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫМЕНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ КОРОВ

Молочная продуктивность коров во многом определяется морфологическими показателями вымени, его состоянием. Селекцией коров по морфологическим свойствам вымени можно добиться лёгкой, быстрой и полной молокоотдачи, увеличения продуктивности животных. Химический состав и свойства молока при этом меняются незначительно [1, 3, 6, 7, 8, 9, 11].

Развитие и форма вымени и сосков отражают уровень зоотехнической работы со стадом, достижения и неудачи селекции в предыдущих поколениях. Свойства вымени значительно изменяются под влиянием как генетических, так и паратипических факторов [12]. Отбор коров с высокой скоростью молокоотдачи важен не только для уменьшения производственных затрат, но и для сокращения воздействия вакуума на вымя, что влияет на его здоровье (трофика сосков, сопротивляемость слизистых сосковых каналов, микроповреждения сфинктеров) [5].

Наиболее желательное вымя объёмное, чашевидной и ваннообразной формы, длинное, широкое, умеренно глубокое, с горизонтальным дном, сильной центральной поддерживающей связкой. Передние четверти крепко и плавно соединены с туловищем. Задние четверти вымени прикреплены плотно, глубокие расположены

выше скакательного сустава на одном уровне с передними четвертями, соски цилиндрической формы одинакового размера, умеренной длины и диаметра. Молочные вены рельефные, длинные, извилистые и разветвлённые [2, 4]. При пальпации вымя должно быть мягким и упругим [10].

Цель исследования – влияние генетических и паратипических факторов на морфофункциональные свойства вымени коров.

Задача исследования – оценка морфофункциональных показателей вымени коров-первотелок в зависимости от способа содержания и линейной принадлежности.

Для проведения исследований были сформированы 4 группы коров-первотёлков в период раздоя (3–4-й месяц лактации). Принцип формирования групп: I – беспривязное содержание, линия Вис Айдиал, II – привязное содержание, линия Вис Айдиал, III – беспривязное содержание, линия Рефлекшн Соверинг, IV – привязное содержание, линия Рефлекшн Соверинг.

Методы исследования – оценка количественных показателей молочной продуктивности, взятие промеров и глазомерная оценка вымени коров.

Молочную продуктивность оценивали по среднесуточному удою коров и удою за 100 и 305 дней лактации, результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели молочной продуктивности исследуемых животных за первую лактацию

Показатель	Линия Вис Айдиал		Линия Рефлекшн Соверинг	
	Беспривязное содержание	Привязное содержание	Беспривязное содержание	Привязное содержание
	I	II	III	IV
Валовой удой за 100 дн., кг	3014,86 ± 151,7	2949,7 ± 199,6	3160,63 ± 192,9	3136,5 ± 89,5
Среднесуточный удой за 100 дн., кг/сут.	30,15 ± 1,52	29,5 ± 2,00	31,61 ± 1,93	31,37 ± 0,90
Валовой удой за 305 дн., кг	8004,0 ± 363,8	7745,6 ± 275,3	7842,75 ± 396,42	7828,5 ± 315,7
Среднесуточный удой за 305 дн., кг/сут.	26,24 ± 1,19	25,4 ± 0,90	25,71 ± 1,30	25,67 ± 3,56

Анализ количественных показателей молочной продуктивности показал, что животные I группы заметно превосходят показатели молочной продуктивности коров II и III группы. Между IV, III и II группами существенной разницы не наблюдалось. Таким образом, способ содержания матерей оказал влияние только у коров-первотёлков линии Вис Айдиал, у которых удой при беспривязном способе содержания матерей был выше на 3,3 % их аналогов – дочерей коров, содержащихся привязным способом. В табл. 2 и 3 представлены морфофункциональные показатели вымени опытных коров.

Промеры вымени, кроме ширины, соответствуют норме. Ширина вымени коров линии Вис Айдиал превышает норму на четыре, а коров линии Рефлекшн Соверинг на пять процентов. По объёму вымени коровы линии Вис Айдиал превышают коров линии Рефлекшн Соверинг менее чем на 2,5 %. Скорость молокоотдачи коров линии Рефлекшн Соверинг превосходит значения нормы и скорости молокоотдачи коров линии Вис Айдиал на 10 %.

По длине задних сосков животные IV группы превосходят животных II группы на восемь, а по расстоянию между боковыми сосками на семь процентов.

Во всех остальных случаях межгрупповое различие промеров вымени не превышает пяти процентов. Ширина вымени превосходит значение нормы у коров линии Вис Айдиал на 5 %, а линии Рефлекшн Соверинг на 4 % (табл. 3).

Таблица 2

Основные морфофункциональные показатели вымени исследуемых животных

Показатель	Норма	Линия Вис Айдиал		Линия Рефлекшн Соверинг	
		Беспривязное содержание	Привязное содержание	Беспривязное содержание	Привязное содержание
Скорость молокоотдачи, кг/мин.	1,6–2,5	2,50 ± 0,13	2,48 ± 0,15	2,75 ± 0,17	2,75 ± 0,20
Обхват вымени, см	84,0–120,0	112,07 ± 0,72	111,50 ± 0,62	111,75 ± 1,16	111,71 ± 0,87
Ширина вымени, см	19,0–29,0	30,36 ± 0,37	30,50 ± 0,40	30,13 ± 0,52	30,14 ± 0,41
Длина вымени, см	23,0–35,0	34,07 ± 0,60	34,20 ± 0,47	34,38 ± 0,42	33,71 ± 0,34
Глубина четвертей, см					
передних	18,0–28,0	25,11 ± 0,33	24,50 ± 0,37	25,13 ± 0,51	25,14 ± 0,51
задних		25,29 ± 0,24	24,95 ± 0,22	25,31 ± 0,45	25,43 ± 0,53
Объем вымени, дм ³		7,84 ± 0,30	7,66 ± 0,18	7,82 ± 0,27	7,67 ± 0,22
Высота от земли, см	45,0–65,0	57,71 ± 0,54	58,40 ± 0,37	57,63 ± 0,60	57,71 ± 0,68
Длина сосков, см					
передних	5,0–9,0	7,68 ± 0,28	7,52 ± 0,28	7,74 ± 0,38	7,71 ± 0,33
задних		6,30 ± 0,26	6,19 ± 0,25	6,36 ± 0,37	6,70 ± 0,31
Диаметр сосков, см					
передних	2,0–3,2	2,28 ± 0,08	2,26 ± 0,06	2,39 ± 0,05	2,37 ± 0,06
задних		2,35 ± 0,08	2,38 ± 0,09	2,43 ± 0,12	2,36 ± 0,06
Расстояние между сосками, см					
передними	6,0–20,0	14,34 ± 0,47	13,81 ± 0,46	14,34 ± 0,36	13,91 ± 0,29
задними	6,0–14,0	9,62 ± 0,45	9,58 ± 0,33	10,00 ± 0,30	9,54 ± 0,28
боковыми	8,0–12,0	8,79 ± 0,27	9,27 ± 0,40	9,06 ± 0,36	8,65 ± 0,44

Из данных табл. 3 видна следующая картина. Большинство коров имеют ваннообразное вымя с хорошо выраженными брюшными венами, средней спадаемостью, симметричным развитием четвертей, цилиндрической формой сосков и крупным по объёму, т. е. у большинства коров вымя соответствует норме. Однако в I группе были животные с округлой формой вымени, плохой спадаемостью, карандашевидными сосками. Во II группе были особи со слабо выраженными брюшными венами, плохой спадаемостью вымени. В III группе – с плохой спадаемостью и карандашевидными сосками, с крупными и средними по размерам выменами одинаковое число голов. В IV группе – с плохой спадаемостью. Таким образом, по экстерьерным показателям вымени коровы II превосходят коров IV, коровы IV – коров I, а коровы I – коров III группы.

Другими словами, коровы при привязном способе содержания по экстерьерным показателям вымени превосходили коров, содержащихся беспривязным способом. Животные линии Вис Айдиал по экстерьерным показателям вымени превосходили коров линии Рефлекшн Соверинг. При этом разница в удоях коров опытных групп составляет менее 5 %. Значит, при ведении селекционной работы, направленной на улучшение морфофункциональных свойств вымени, рекомендуется использовать быков линии Вис Айдиал как при беспривязном, так и при привязном способе содержания коров.

Глазомерная оценка вымени и сосков

Показатель	Критерий	Линия Вис Айдиал		Линия Рефлекшн Соверинг	
		Беспривязное содержание	Привязное содержание	Беспривязное содержание	Привязное содержание
		%	%	%	%
Форма вымени	ваннообразная	64,29	60,00	62,50	57,14
	чашеобразная	28,57	40,00	37,50	42,86
	округлая	7,14	0,00	0,00	0,00
	козья	0,00	0,00	0,00	0,00
Брюшные вены	выражены хорошо	85,71	80,00	75,00	85,71
	выражены средне	14,29	20,00	25,00	14,29
	выражены слабо	0,00	10,00	0,00	0,00
Спадаемость	Сильная	28,57	40,00	37,5	42,86
	Средняя	64,29	50,00	50,00	42,86
	Плохая	7,14	10,00	12,50	14,29
Развитие четвертей	Симметричное	100,00	100,00	100,00	100,00
	Несимметричное	0,00	0,00	0,00	0,00
	слабее развиты передние	0,00	0,00	0,00	0,00
Форма сосков	Цилиндрическая	57,14	70,00	75,00	85,71
	Коническая	28,57	30,00	12,50	14,29
	Карандашевидная	7,14	0,00	12,50	0,00
Объём вымени	Крупное	85,71	90,0	87,5	85,71
	Среднее	14,29	10,0	12,5	14,29
	Малое	0,00	0,00	0,00	0,00

Литература

1. *Борисовец К. Ф.* Отбор скота по технологическим признакам. М., 1980. 144 с.
2. *Левина Г.* Динамика параметров экстерьера и продуктивных качеств коров типа бессоновский черно-пёстрой породы / Г. Левина, В. Тюриков, В. Горин, В. Артюх // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 4. С. 10–12.
3. *Лоретц О. Г.* Хозяйственно-полезные и биологические качества, их взаимосвязь у коров уральской черно-пёстрой и голштинской пород в условиях Среднего Урала : автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. с/х. Троицк, 1998. 17 с.
4. *Савельев В. И.* Оценка пригодности вымени коров к машинному доению : метод. указания и задания к лабораторно-практическим занятиям для студентов агро-биологического факультета специальности зоотехния / В. И. Савельев, Н. В. Лазовик, Е. В. Дубежинский, В. И. Пузыревский. Горки : Белорусская ГСХА, 2008. 29 с.
5. *Усенков И.* Скорость молокоотдачи – важный признак / И. Усенков, В. Усенкова, И. Тузов, В. Морозов, Е. Демьянченко // Животноводство России. 2013. С. 13–14.
6. *Чеченихина О.* Морфологические свойства вымени коров-первотёлок с разным уровнем продуктивности // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 1. С. 15–17.
7. *Эрнст Л. К.* Скотоводство / Л. К. Эрнст, А. П. Бегучев, Д. Л. Левантин. М. : Агропромиздат, 1992. 543 с.

ИЗУЧЕНИЕ СУБХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ АМИНОСЕЛЕТОНА

Развитие ветеринарной фармакологии обеспечивается постоянным поиском и созданием новых эффективных и безопасных лекарственных средств, в том числе из тканей и органов животных. Одним из них является аминоселетон – препарат, полученный с использованием технологии криофракционирования селезенки крупного рогатого скота [1].

Практически все лекарственные средства, в том числе и тканевые препараты, являются биологически активными веществами, которые должны использоваться в эффективных дозах и определенными курсами. Поэтому очень важными являются доклинические исследования безопасности лекарственных препаратов, которые направлены на выявление возможного повреждающего действия лекарственных средств [4, 5].

Изучение общетоксического действия лекарственных препаратов строится таким образом, чтобы выявить органы или системы, наиболее чувствительные к данному препарату (органы-мишени, системы-мишени), установить дозовую зависимость выявленных эффектов и степень их обратимости, определить соотношение пользы, ожидаемой от применения препарата в клинике, и риска возможных нежелательных реакций [2]. Доклинические исследования общетоксического действия помимо определения острой и хронической токсичности включают исследование субхронической (подострой) токсичности [3, 6, 7].

Целью исследования явилось изучение субхронической (подострой) токсичности аминоселетона.

Материалы и методы. Субхроническая токсичность тканевого препарата изучена на 18-ти кроликах. Животные содержались в условиях вивария ГНУ ВНИВИП-ФиТ. Температура воздуха поддерживалась в пределах 18–23 °С при относительной влажности 45–60 %. Доступ к воде и корму был свободным. Группы формировали по принципу аналогов, используя в качестве критерия массу тела (различие по средней массе не превышало 10–12 %). Содержание, кормление и манипуляции проводили в соответствии с положениями Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых в эксперименте (Страсбург, 1986), и правилами лабораторной практики в РФ (ГОСТ Р53434-2009).

Для опыта было подобрано 3 группы кроликов ($n = 6$). Первая группа – животные, которым подкожно вводили аминоселетон в дозе 2,5 мл/кг. Животным второй группы подкожно вводили аминоселетон в дозе 5,0 мл/кг. Контрольным животным третьей группы вводили подкожно стерильный изотонический раствор. Схема, кратность введения и кратность превышения условно терапевтической дозы приведены в табл. 1.

Для оценки субхронической токсичности тканевого препарата были взяты следующие показатели: внешнее состояние, изменение массы тела в динамике, количество дыхательных движений и температуру. Были изучены интегральные биохимические

мические и морфологические показатели периферической крови. Кровь у кроликов отбирали из краевой вены уха.

Таблица 1

Схема проведения опытов

Группа	Количество животных	Доза тканевого препарата, мл/кг	Кратность превышения условно терапевтической дозы, раз	Кратность введения
1	6	2,5	5	1 раз в сутки в течение 30 дней
2	6	5,0	10	
3	6	Контроль	–	

Результаты и их обсуждение. За все время наблюдения (30 дней) при подкожном введении тканевого препарата в дозах 2,5 и 5,0 мл/кг массы тела, т. е. в 5 и 10 раз превышающих условно терапевтическую дозу, не выявлено каких-либо изменений внешнего состояния и поведения кроликов. Кожный покров, шерсть, слизистые оболочки, а также потребление пищи и воды у опытных кроликов не отличались от контрольной группы, которым в течение 30 дней вводили стерильный изотонический раствор.

Динамика массы тела кроликов при применении тканевого препарата, представленная в таблице 2, свидетельствует о статистически достоверном приросте массы как у кроликов при многократном введении тканевого препарата в дозах 2,5 и 5,0 мл/кг массы тела, так и у животных контрольной группы. Однако среднесуточный привес кроликов в опытных группах за весь период наблюдения был выше, чем у животных контрольной группы на 32,2 % и 17,2 %.

Таблица 2

Влияние аминокселетона на динамику изменения массы тела кроликов, г

Доза, мл/кг	До введения	Вес кроликов, через, недель			
		2	4	6	8
Контроль	1813,2 ± 30,8	1898,4 ± 20,8	1981,9 ± 32,2	2033,4 ± 21,3	2114,7 ± 32,4
2,5	1820,5 ± 34,7	1913,4 ± 35,9	2013,0 ± 20,8	2111,6 ± 28,4	2219,0 ± 26,9
5,0	1830,8 ± 38,2	1920,5 ± 29,7	1998,1 ± 25,2	2096,0 ± 33,1	2184,0 ± 30,3

Изменения частоты дыхательных движений у кроликов в процессе изучения субхронической токсичности тканевого препарата по сравнению с контрольной группой не установлено. По результатам измерений ректальной температуры в ходе опыта, представленной в табл. 3, можно сделать вывод, что препарат не вызывает пирогенных реакций даже в дозах, превышающих условно терапевтическую в 10 раз.

Таблица 3

Влияние аминокселетона на температуру тела (°C) кроликов

Доза, мл/кг	До введения	После введения препарата, через, недель			
		2	4	6	8
Контроль	38,7 ± 0,2	38,9 ± 0,1	38,8 ± 0,3	39,0 ± 0,4	38,8 ± 0,2
2,5	38,9 ± 0,2	38,8 ± 0,3	38,8 ± 0,2	38,7 ± 0,3	38,7 ± 0,2
5,0	38,7 ± 0,2	38,9 ± 0,1	38,7 ± 0,2	38,7 ± 0,2	38,9 ± 0,2

Влияние тканевого препарата при длительном применении в дозах 2,5 и 5,0 мл/кг массы тела на морфологические показатели периферической крови кроликов представлено в табл. 4.

Таблица 4

Влияние аминокселтона на морфологические показатели крови кроликов при многократном применении (30 дней)

Показатели	Контроль	Тканевый препарат, через 30 дней, в дозах	
		2,5 мл/кг	5,0 мл/кг
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,8 \pm 0,5$	$7,7 \pm 0,8$	$7,9 \pm 0,6$
Лейкоциты, $10^9/л$	$8,2 \pm 0,5$	$8,8 \pm 0,7$	$8,6 \pm 1,1$
Гемоглобин, г/л	$120,2 \pm 7,8$	$130,2 \pm 3,4$	$133,2 \pm 3,8$
Гематокрит, %	$39,8 \pm 3,4$	$41,5 \pm 0,8$	$39,5 \pm 0,8$
СОЭ, мм/ч	$2,2 \pm 0,2$	$2,3 \pm 0,3$	$2,0 \pm 0,4$
Ретикулоциты, %	$26,1 \pm 1,7$	$29,4 \pm 2,0$	$30,0 \pm 2,5$
Эозинофилы, %	$2,0 \pm 0,3$	$2,1 \pm 0,7$	$1,9 \pm 0,5$
Нейтрофилы:			
Палочкоядерные, %	$2,8 \pm 0,3$	$3,3 \pm 0,3$	$3,0 \pm 0,5$
Сегментоядерные, %	$40,0 \pm 6,0$	$43,1 \pm 2,2$	$42,2 \pm 5,2$
Лимфоциты, %	$38,4 \pm 7,0$	$40,4 \pm 4,7$	$42,5 \pm 8,2$

Установлено, что у кроликов контрольной и опытных групп не отмечено существенных различий в морфологических показателях крови. Необходимо отметить тенденцию увеличения количества ретикулоцитов при введении тканевого препарата. По-видимому, это связано с проявлением биостимулирующего действия препарата на регенеративную функцию костного мозга. Этими же факторами обусловлено и увеличение процентного содержания в лейкоцитарной формуле лимфоцитов. Такое действие тканевого препарата может быть объяснено стимулирующим влиянием на кроветворную систему.

Таблица 5

Влияние многократного применения аминокселтона на биохимические показатели крови кроликов

Показатели	Контроль	Аминокселтон, через 30 дней, в дозах	
		2,5 мл/кг	5,0 мл/кг
Общий белок, г/л	$68,4 \pm 5,9$	$72,4 \pm 4,8$	$71,3 \pm 3,9$
Альбумины, г/л	$40,9 \pm 6,1$	$42,0 \pm 6,0$	$43,7 \pm 4,7$
α -глобулины, г/л	$10,8 \pm 0,52$	$11,8 \pm 0,71$	$10,6 \pm 0,67$
β -глобулины, г/л	$6,9 \pm 0,48$	$6,7 \pm 0,51$	$7,2 \pm 0,6$
γ -глобулины, г/л	$9,8 \pm 1,52$	$11,9 \pm 1,29$	$10,4 \pm 1,63$
Общие липиды, г/л	$2,71 \pm 0,54$	$2,61 \pm 0,22$	$2,7 \pm 0,36$
Холестерол, мМ/л	$2,67 \pm 0,3$	$2,85 \pm 0,48$	$2,69 \pm 0,53$
β -липопротеиды, г/л	$3,28 \pm 0,47$	$3,88 \pm 0,72$	$3,90 \pm 0,54$
Мочевина, мМ/л	$5,99 \pm 0,14$	$5,39 \pm 0,54$	$5,31 \pm 0,21$
Глюкоза, мМ/л	$4,52 \pm 0,26$	$4,50 \pm 0,68$	$4,94 \pm 0,13$
Фосфор, мМ/л	$1,69 \pm 0,14$	$1,67 \pm 0,42$	$1,64 \pm 0,24$
Креатинин, мкмоль/л	$114,1 \pm 11,8$	$114,5 \pm 16,2$	$111,0 \pm 9,8$
ЩФ, Ед/л	$135,2 \pm 14,0$	$114,7 \pm 9,6$	$135,3 \pm 7,8$
АсАТ, Ед/л	$31,5 \pm 5,8$	$39,3 \pm 7,16$	$31,4 \pm 9,21$
АлАТ, Ед/л	$21,0 \pm 0,89$	$23,6 \pm 1,3$	$20,9 \pm 3,43$
Билирубин, мкмоль/л	$4,0 \pm 0,21$	$4,2 \pm 0,28$	$4,97 \pm 0,52$

На основании данных, представленных в табл. 5, можно сделать вывод, что тканевый препарат не оказывает негативного влияния на интегральные биохимические показатели периферической крови, не вызывает нарушений функции почек, печени, а также углеводного, белкового и липидного обменов.

Заключение. При изучении субхронической токсичности аминокселетона установлено, что препарат при подкожном введении в течение 30 дней в дозах, в 5 и в 10 раз, превышающих условно терапевтическую, не вызывает изменения поведения и общего состояния кроликов, отклонений в скорости роста, нарушений гемопоэза, функции печени, почек. Аминокселетон не оказывает влияния на интегральные морфологические и биохимические показатели крови, характеризующие функциональное состояние внутренних органов, не вызывает изменений метаболических процессов в печени и нарушений ее обезвреживающей функции.

Литература

1. *Востроилова Г. А.* Экспериментальная и клиническая фармакология препаратов плаценты, получаемых методом криофракционирования : дис. ... д-ра биол. наук. Воронеж, 2007. 319 с.
2. *Гуськова Т. А.* Токсикология лекарственных средств. М. : Издательский дом «Русский врач». 2003. 154 с.
3. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Ч. 1 / под ред. А. Н. Миронова. М. : Изд-во «Гриф и К», 2012. 944 с.
4. *Меньшикова Л. А.* Особенности доклинических исследований инновационных лекарственных препаратов / Л. А. Меньшикова, И. Г. Печенкина, Н. С. Береза // Разработка и регистрация лекарственных средств, 2013. № 1 (2). С. 62–64.
5. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под ред. Р. У. Хабриева. 2-е изд. М. : Изд-во «Медицина», 2005. 832 с.
6. *Gad S. C.* Animal Models in Toxicology / S.C. Gad // Taylor&Francis Group. Boca Raton. London-New York, 2007. 950 p.
7. *Rogge M. C.* Preclinical Drug Development / M. C. Rogge, D. R. Taf // Taylor & Francis Group, LLC, 2005. 570 p.

УДК 634.58

Ж. Б. Худайкулов,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры растениеводства
(Ташкентский государственный аграрный университет)

РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ СКОРОСПЕЛЫХ СОРТОВ АРАХИСА В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

В решении задачи увеличения производства зерна и решения белковой проблемы в Узбекистане особое значение имеет такая ценная культура, как арахис. Арахис ценная масличная культура. В семенах его содержится около 60 % жира и более

35 % белка. Масло арахиса используется в консервной, маргариновой, мыловаренной промышленности и в медицине. Жмых, получаемый после отделения масла, содержит до 45 % белка и 8 % жира. Его применяют при изготовлении консервов, халвы, тортов и других кондитерских изделий. Цельные бобы пользуются спросом и в натуральном виде. Стебли – хороший корм для скота. Шелуха (кожура бобов) идет для изготовления изоляционных материалов и на топливо.

Родина арахиса – Южная Америка, откуда он проник сначала на Филиппинские острова, а затем в Японию, Китай, Индию. В Европу земляной орех был завезен в XVI в. из Китая, поэтому бобы его долгое время называли китайскими орехами. Арахис подземный – *Arachis hypogaea ssp. vulgaris* – однолетнее травянистое растение семейства Бобовые – *Fabaceae*.

Полевые исследования проводили на опытной станции Ташкентского государственного аграрного университета. Опытная станция расположена под Ташкентом в верхней части течения реки Чирчик в Кибрайском районе Ташкентской области. Рельеф участка неровный, слабоволнистый, с общим уклоном к каналу Салар. Для полива использовали воду из канала Бозсу. Почва опытного участка относится к типичным сероземам давнего орошения, незасоленная, с малым содержанием гумуса 0,9–0,7 %, азота 0,082–0,066 %, фосфора – 0,153–0,139 %, калия 1,33–1,30 %. Подвижные формы азота (NO_3) – 42,1–38,9; фосфора (P_2O_5) – 23,0–21,1; калия (K_2O) – 180,6–162,0 мг/кг почвы, т. е. обеспеченность почвы питательными веществами низкая. Использованы полевые и лабораторные методы исследований, разработанные Узбекским НИИ хлопководства. Фенологические наблюдения проведены по «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур». Статистическая обработка данных проведена по Б. А. Доспехову.

Полевые опыты проведены в 4-кратной повторности на опытной станции университета. Расположение вариантов 4-х ярусное, делянок – рендомизированное. Делянки четырех рядковые, из них два средних рядка учетные, а крайние – защитные. Длина делянки 20 м, ширина 2,8 м, площадь 56 м². Число учётных растений – 20 штук с каждой делянки. На опыте проведены фенологические наблюдения, биометрические измерения, учет урожая зерна. В наших полевых исследованиях сорт арахиса «Саломат» отобран контрольным сортом. Сорта арахиса высеяны 29 апреля широкорядным способом по схеме – 70x10x1. За вегетационный период проведено 4 полива по норме 800 м³/га. После поливов проводили междурядные рыхления. Наблюдения за развитием сортов арахиса показывают, что у сортов ISCVT 03187, ISCVT 03196, ISCVT 02144, ISCVT 03179 вегетационный период на 2–5 дней был больше контроля, а у сортов ISCVT 03157, ISCVT 03181, ISCVT 03184 короче, чем у контроля на 1–3 дня (табл. 1).

Таблица 1

Даты наступления отдельных фаз и вегетационный период

Сорта	Цветение	Созревание	Вегетационный период, дни
ISCVT 02144	17.07	16.10	111
ISCVT 03157	13.07	10.10	106
ISCVT 03179	19.07	16.10	114
ISCVT 03181	12.07	10.10	108
Саломат	15.07	13.10	109
ISCVT 03184	13.07	10.10	106
ISCVT 03187	19.07	16.10	114
ISCVT 03196	19.07	16.10	111
CHICO	12.07	10.10	108

Почвенно-климатические условия Ташкентской области оказали влияние на рост растений. Сорты ISCVT 03157, ISCVT 03184, ISCVT 03187 имели высоту растений выше контроля «Саломат» (48,3 см) на 0,5–6,9 см. Высота растений у сортов ISCVT 02144, ISCVT 03179, ISCVT 03181, ISCVT 03196, CHICO уступает контролю на 0,8–14,5 см. Наименьшая высота растений наблюдалась у сорта ISCVT 03181–33,8 см. Наибольшая высота растений наблюдалась у сорта ISCVT 03187–55,2 см. Показателем урожайности является число бобов, зерен и масса 1000 шт. зерен. Число бобов у исследуемых сортов колебалось 24–39 шт. на одном растении, причем у сортов ISCVT 03179 и ISCVT 03181 число бобов уступало контролю на 5–8 шт. Но у сортов ISCVT 02144, ISCVT 03157, ISCVT 03184, ISCVT 03187, ISCVT 03196, CHICO число бобов превышало контроль на 1–7 шт. (табл. 2).

Таблица 2

Структура и величина урожая

Сорта	Число бобов, шт/раст.	Число зерен, шт/раст	Масса бобов на одного растения	Масса 1000 штук зерен, г	Урожай зерна, ц/га
ISCVT 02144	36	48	17,8	285	16,8
ISCVT 03157	33	43	23,01	296	26,6
ISCVT 03179	24	35	12,09	247	15,9
ISCVT 03181	27	41	19,85	292	22,8
Саломат	32	45	20,75	542	23,6
ISCVT 03184	35	47	24,06	306	28,5
ISCVT 03187	39	51	23,28	265	27,3
ISCVT 03196	37	49	16,65	250	17,8
CHICO	35	45	21,73	279	27,4

Известно, что в бобах арахиса число зерен может быть от 1-го до 3-х и более. В наших исследованиях число зерен на одном растении колебалось 35–51 шт. Число зерен на одном растении у сортов ISCVT 03157, ISCVT 03179 и ISCVT 03181 уступало контролю на 2–10 штук, тогда как у сортов ISCVT 02144, ISCVT 03184, ISCVT 03187 и ISCVT 03196 число зерен превышало контроль на 2–6 штук. У сорта CHICO показатель был равен контролю.

Другими словами, зерна арахиса крупные, но по сортам они отличаются. Нужно отметить, что у всех исследуемых сортов зерна была мельче, чем у контроля. Если масса 1000 штук зерен у сорта «Саломат» составила 542 г, то у исследуемых сортов этот показатель был ниже на 236–295 граммов. Основным показателем при оценке сортов является величина урожая. Урожай зерна у контроля составил – 23,6 ц/га. Самый низкий урожай – 15,9 ц/га получен у сорта ISCVT 03179. Выше контроля урожай получен у сорта ISCVT 03157 на – 3,0 ц/га, у сорта ISCVT 03184 на – 4,9 ц/га, у сорта ISCVT 03187 на – 4,7 ц/га, у сорта CHICO на – 3,8 ц/га (табл. 2). Сорты ISCVT 03157, ISCVT 03184, ISCVT 03187 и CHICO, превышающие по урожайности контрольный сорт «Саломат», следует размножить, изучить технологию возделывания в местных условиях и внедрить в производство.

Литература

1. Вавилов П. П. Растениеводство. М. : Агропромиздат. 1986. 415 с.
2. Атабаева Х. Н. Растениеводство / Х. Н. Атабаева, З. У. Умаров. Ташкент : Мехнат. 2006. 112 с.
3. Peanut science and technology. 2010. Ed. by H.E. Patee and C.T. Young, American Peanut Research and Education Society, Inc.. Texas.

Р. Х. Хузиахметов,

кандидат химических наук,

доцент кафедры технологии неорганических веществ и материалов,

А. Р. Хузиахметова,

ассистент кафедры высшей математики

(Казанский национальный исследовательский технологический университет)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЛОНГИРОВАННЫХ NMgS -УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ МАГНЕЗИАЛЬНОГО ВЯЖУЩЕГО И ОЦЕНКА ИХ АГРОХИМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Порошок магнезитовый каустический (ПМК) представляет собой продукт обжига магнезита (MgCO_3), который используется преимущественно для производства огнеупоров (ПМК-90) в целлюлозно-бумажной промышленности (ПМКМк-80) и во многих других отраслях [1]. При этом в зависимости от области применения к магнезитовым порошкам предъявляются различные требования по содержанию примесей. Так, например, в соответствии с ГОСТ 1216 в ПМК-90 количество CaO и SiO_2 должно быть не более 2 % (т. к. в противном случае температура плавления огнеупоров резко снижается).

В качестве магнезального вяжущего используется каустический магнезит марки ПМК-75 (пылевидный отход обжига магнезита), в котором содержание CaO допускается до 3,5 % (содержание глинистых примесей не регламентируется). При взаимодействии с растворами солей магния («затворители») каустический магнезит превращается в камневидное тело («цемент Сореля») и широко используется для изготовления всевозможных строительных материалов (магнезиальные бетоны, фибролит, шпатлевки и т. д.). Исправить качество магнезального вяжущего, не пригодного для производства строительных изделий, практически невозможно. При этом его можно использовать лишь в тех или иных областях, не предъявляющих жестких требований по содержанию MgO и примесей (в химической промышленности – для производства солей магния, в сельском хозяйстве – в качестве магниевого удобрения и т. д.).

С учетом вышесказанного нами предложен альтернативный вариант использования низкокачественного магнезального вяжущего (с малым содержанием $\text{MgO}_{\text{общ}} < 75\%$, высоким содержанием инертного $\text{MgO}_{\text{неакт}}$ а также различных примесей) для получения пролонгированных азотных удобрений [2]. Сущность данного способа заключается в том, что каустический магнезит затворяют раствором MgSO_4 вместо MgCl_2 (т. к. Cl^- -ионы отрицательно влияют на развитие растений), в качестве наполнителей вносят азотные удобрения (карбамид – К, аммиачная селитра – АС) и смесь гранулируют. Предполагается, что образовавшаяся при этом гомогенная смесь благодаря наличию цемента Сореля будет растворяться значительно медленнее, следовательно, уменьшится скорость вымывания азота, что приведет к увеличению урожайности.

Общеизвестно, что из-за высокой скорости растворения азотных удобрений потери азота достигают до 50–80 % (в зависимости от типа почв и климатических условий). Это приводит не только к снижению урожайности сельскохозяйственных культур, но и весьма серьезным экологическим проблемам (загрязнение подземных и наземных вод азотом, эвтрофикация водоемов и т. д.).

В настоящее время для снижения скорости растворения азотных удобрений используются различные способы (капсулирование, опудривание, гранулирование совместно с известняковой мукой и т.д.) [3], однако эффективность их незначительна.

С учетом вышесказанного целью данной работы является разработка технологии получения пролонгированных азотных удобрений путем затворения с низкокачественными магниезальными вяжущими (непригодными для производства строительных изделий), а также оценка их агрохимической эффективности.

Экспериментальная часть. Объектами исследований являются медленно растворимые NMgS-удобрения, получаемые на основе азотных удобрений (карбамид, аммиачная селитра), низкокачественного магниезального вяжущего и $MgSO_4 \cdot 7H_2O$. Удобрения получали по схеме, подробно описанной в работе [2], при этом основными стадиями были смешение магниезального вяжущего со смесью растворов $[MgSO_4, NH_4NO_3, (NH_2)_2CO]$ и последующее гранулирование продукта (дроблением отвердевшей массы или экструзией смеси в процессе ее твердения).

Химический состав полученных NMgS-удобрений (содержание различных форм азота, MgO и т.д.) определяли стандартными методами [4]. Кроме того, определяли также основные физико-химические свойства гранул: прочность, кинетику растворения, скорость влагопоглощения и некоторые другие показатели. Агрохимическую эффективность полученных NMgS-удобрений оценивали в вегетационных опытах на характерной для Татарстана дерново-подзолистой почве (влияние их на урожайность пшеницы и на выход зеленой массы суданской травы).

Обсуждение результатов. При смешении магниезального вяжущего с раствором $MgSO_4$ и азотных удобрений образуется гомогенный композит азотных удобрений с ГОС переменного состава $[3-5Mg(OH)_2 \cdot MgSO_4 \cdot 8H_2O]$. Кроме того, в смеси возможно также частичное образование различных соединений между карбамидом и солями магния [например, $MgSO_4 \cdot CO(NH_2)_2 \cdot 3H_2O$]. По предлагаемой технологии можно получить в твердом виде также и жидкую карбамидо-аммиачную смесь (КАС). Известно, что при нормальных условиях данная смесь находится лишь в жидком состоянии (твердая смесь К:АС = 50 – 30 % : 50 – 70 % имеет температуру плавления всего +40 °С, и она, поглощая влагу из воздуха, быстро превращается в раствор). КАС с содержанием 20 % воды кристаллизуется при «0 °С», а с увеличением ее количества до 37 % не замерзает даже при –20 °С.

Результаты опытов по получению NMgS-удобрений, содержащих различные формы азота, представлены в табл. 1.

Удобрение	$N_{\text{общ}} : MgO$	$N_{(K)} : N_{(AC)}$	Состав NMgS-удобрений, %					
			ГОС	N_{NH_2}	Сумма ($N_{NH_4} + N_{NO_3}$)	MgO	S	S
КМУ-1	0,2	1	17,8	37,8	0	7,7	1	46
КСМУ-1		0,5	15,7	16,7	16,7	6,8	0,9	41
СМУ-1		0	14,0	0	29,8	6,1	0,8	37
КМУ-2	0,3	1	24,1	34,7	0	10,4	1,4	46
КСМУ-2		0,5	21,4	15,5	15,5	9,3	1,2	41
СМУ-2		0	19,3	0	27,8	8,3	1,1	37
КМУ-3	0,4	1	29,4	32,1	0	12,7	1,7	46
КСМУ-3		0,5	26,3	14,4	14,4	11,4	1,5	41
СМУ-3		0	23,9	0	26,1	10,3	1,4	37

При этом варьировали соотношения «вяжущее : затворитель» и соотношения удобрений «К:АС», а также концентрацию $MgSO_4$.

В качестве основных критериев качества NMgS-удобрений были выбраны:

- содержание общего азота $N_{\text{общ}}$ (не менее 20 %);
- соотношение $N_{(K)} : N_{(AC)}$ (оптимально $N_{(K)} : N_{(AC)} = 1:1$ мас.);

– соотношение НОБЩ:MgO (Нобщ:MgO = 1:0,2÷0,4 мас. – оптимально для большинства культур).

В жидкой КАС содержание азота варьируется в пределах N = 28 – 32 % при соотношении K:АС = 0,74–0,8 мас. (ОАО «Акрон», г. В. Новгород). В наших опытах количество азотных удобрений и магниезального вяжущего варьировали таким образом, чтобы в целевом продукте содержание азота было максимальным, а соотношение НОБЩ:MgO – оптимальным. Расчеты показывают, что при максимально допустимом соотношении Нобщ:MgO = 1:0,6 мас. минимальное содержание азота в NMgS-удобрениях составляет НОБЩ ≈ 22 % (MgO возрастает до ≈ 13 %). При увеличении MgO:Нобщ > 0,6 мас. для большинства культур избыток магния может оказывать уже угнетающее действие.

Для получения гранулированного КАС можно использовать низкокачественное магниезальное вяжущее со сравнительно низким содержанием MgO:НОБЩ ~ 30–40 %, кроме того допускается достаточно высокое содержание CaOCB (т. к. он взаимодействует с эпсомитом, превращаясь в прочный и нерастворимый гипс CaSO₄•2H₂O).

На следующем этапе работы были определены основные физико-химические свойства гранул удобрений: прочность, скорость растворения, pH растворов и т. д. Так, например, прочность гранул NMgS-удобрений по сравнению с прочностью гранул исходного карбамида выше в 2–3 раза и в зависимости от количества добавляемого MgO составляет $\sigma_{сж} = 2–3$ кг/гранула (гранулы цилиндрические, d = 2–3 мм).

Скорость растворения гранул также зависит от количества добавляемого магниезального вяжущего и уменьшается в десятки раз: например, для КМУ-1 (НОБЩ:MgO = 1:0,2) время растворения гранул наполовину $\tau_{0,5} = 50$ мин., для КМУ-3 (НОБЩ:MgO = 1:0,4) – $\tau_{0,5} = 60$ мин. (для карбамида $\tau_{0,5} = 3$ мин). Все удобрения являются щелочными (pH растворов ~10), что, вероятно, при внесении их в почву будет способствовать нейтрализации ее избыточной кислотности.

Таким образом, полученный нами конечный продукт представляет собой гранулированное щелочное комплексное NMgS-удобрение, предназначенное для использования преимущественно на кислых почвах под все виды сельскохозяйственных культур. С целью подтверждения указанных выше предположений о преимуществах, полученных карбамид-магниезальных удобрений, были проведены вегетационные опыты с некоторыми зерновыми и техническими культурами (табл. 2). Учитывая, что обеспеченность почвы фосфором и калием была достаточной (P₂O₅ = 130 мг/кг почвы, K₂O = 70 мг/кг), в почву вносили лишь азотные удобрения (из расчета N = 0,15 г/кг).

В контрольном опыте (без удобрений) урожайность была очень низкой, при внесении азотных удобрений она возросла в 1,5–1,8 раза (причем эффективность аммиачной селитры и карбамида практически одинаковы).

Внесение NMgS-удобрений способствовало возрастанию урожайности пшеницы в 2010 г. на 23–26 %, а в 2011 г. – на 30–49 % (по сравнению с карбамидом или в 1,6 раза и 2,7 раза – к контролю). Следует отметить, что агрохимическая эффективность удобрений связана не только с увеличением коэффициента использования азота, но и наличием в NMgS-удобрениях магния, а также нейтрализующим эффектом Mg(OH)₂. В предварительных опытах предыдущих лет было показано, что при внесении смеси азотных удобрений с магниезальным вяжущим и MgSO₄ урожайность также возрастает, но такого существенного увеличения ее не наблюдается.

Таблица 2

*Влияние NMgS-удобрений на урожайность пшеницы
и выход зеленой массы суданской травы*

Варианты опытов	Пшеница, г				Суданская трава, г (числитель – почва 8 кг, 2009 г.; знаменатель – 15 кг, 2010 г.)		
	2010 г.		2011 г.		1 укос	2 укос	сумма
	зерно	солома	зерно	солома			
1. Контроль	9,3 (-23 %)	7,4	6,7 (-44 %)	8,6	$\frac{60}{118}$	$\frac{10}{140}$	$\frac{71}{263}$ (-63 %) 263(-36 %)
2. АС	13,4 (+12 %)	10,6	10,9 (-10 %)	15,1	$\frac{128}{146}$	$\frac{63}{267}$	$\frac{191}{440}$ (+1 %) 440(+7 %)
3. К	12,0 (± 0 %)	9,4	12,1 (± 0 %)	16,7	$\frac{119}{144}$	$\frac{71}{255}$	$\frac{189}{410}$ (± 0 %) 410(± 0 %)
4. КМУ-1 (MgO:N = 0,2)	15,2 (+26 %)	11,0	15,8 (+30 %)	19,6	$\frac{141}{-}$	$\frac{105}{-}$	$\frac{246}{-}$ (+30 %) -
5. КМУ-2 (MgO:N = 0,4)	14,8 (+23 %)	11,2	16,4 (+35 %)	21	$\frac{140}{139}$	$\frac{102}{305}$	$\frac{242}{475}$ (+28 %) 475(+16 %)
6. КМУ-3 (MgO:N = 0,6)	15,1 (+25 %)	10,0	18,1 (+49 %)	19	$\frac{159}{129}$	$\frac{97}{304}$	$\frac{256}{462}$ (+35 %) 462(+13 %)

Однако необходимо отметить, что в последующие годы при внесении лишь азотных удобрений (без внесения прежде всего фосфора и калия) не следует ожидать повышения урожайности, т. к. вместе с высоким урожаем из почвы выносятся эквивалентно большое количество и других элементов питания.

Кроме того, необходимо подчеркнуть, что результаты вегетационных опытов носят предварительный характер и их следует проверять в полевых опытах в реальных климатических условиях.

Выводы. Таким образом, на основе выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

- низкокачественное магниезальное вяжущее, не пригодное для производства строительных материалов, может быть использовано для получения азотных удобрений с регулируемой скоростью растворения за счет затворения их цементом Сореля (затворитель – эпсомит);
- разработаны способы получения различных видов NMgS-удобрений (N = 26–38 %, MgO = 7–17 %) с суммарным содержанием элементов питания до 37–46 % (КМУ, КСМУ и СМУ, отличающиеся видом азотного удобрения и их соотношением);
- в вегетационных опытах с некоторыми зерновыми и техническими культурами показано, что при использовании разработанных медленно растворимых NMgS-удобрений прибавка урожайности зерна и выход зеленой массы достигает до 35–49 %.

Литература

1. ГОСТ 1216-87. Каустический магнезит. Введен 1988-01-07. М. : Изд-во стандартов, 1987. 20 с.
2. Хузиахметов Р. Х. Технология гранулированных NMg-удобрений на основе цемента Сореля и оценка их агрохимической эффективности / Р. Х. Хузиахметов,

Ф. А. Абдрахманов, Ф. А. Абдрахманов, Ф. К. Сингатуллин, В. А. Козлов, А. М. Сабиров // Вестн. Казан. технол. ун-та. 2014. Т. 17. № 5. С. 54–59.

3. ТУ 2189-064-05761643-2003. Известково-аммиачная селитра. Введ. с 01.01.04

4. ГОСТ 30181-94 Удобрения минеральные. Методы определения азота. Введен 1994-01-07. М. : Изд-во стандартов, 1994. 28 с.

УДК 636.082.12

Е. В. Четвертакова,

кандидат сельскохозяйственных наук,

доцент кафедры разведения, генетики

и биотехнологии сельскохозяйственных животных

(Красноярский государственный аграрный университет)

ВЛИЯНИЕ ГЕНОФОНДА ИМПОРТНОГО СКОТА НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ В ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В качестве улучшающей породы во многих странах мира используют генофонд голштинского скота [9, 10]. В нашей стране для повышения молочной продуктивности некоторых отечественных пород использование голштинской породы начали с 1956 г. [15], массово генофонд голштинов начали использовать с середины 70–80-х гг. XX века [8, 11]. В Красноярский край быки-спермодоноры голштинской породы начали поступать с 1979 г. Спермопродукцию быков этой породы использовали для искусственного осеменения в маточных стадах симментальской и чёрно-пёстрой пород Красноярского края [3]. Большинство авторов отмечают положительные результаты скрещивания [1, 2, 5]. Однако известны случаи, когда импортные производители оказывались носителями мутаций и распространяли генетические аномалии при использовании в воспроизводстве местной популяции скота [4, 7, 12–14].

Ввоз животных позволяет изменить частоту некоторых генов, но в отдельных случаях способствует накоплению вредных рецессивных генов в популяциях крупного рогатого скота, поэтому в настоящее время генетическая безопасность страны зависит от своевременного выявления и отстранения племенных животных со скрытыми дефектами от воспроизводства. В связи с этим **целью работы** была оценка влияния генофонда импортного скота на распространение некоторых генетических аномалий в популяции крупного рогатого скота Красноярского края.

Объект и методы исследования. Объектом исследования послужили быки-спермодоноры ОАО «Красноярскагроплем». При изучении динамики частоты аномалий половой системы и спастического пареза использовался ретроспективный метод, были выделены четыре периода: *первый период* (1979–1984 гг.) характеризуется использованием быков симментальской породы отечественной репродукции; *второй* (1985–1991 гг.) – интенсивной иммиграцией и широким использованием на маточных стадах быков голштинской и черно-пестрой породы; *третий* (1992–1996 гг.) – иммиграцией быков симментальской породы немецкой селекции; *четвертый* (1997–2013 гг.) – преимущественным использованием быков местной селекции (помесей чёрно-пёстрых голштинская, симментальская, голштинская, красно-пё-

страхголландская). Оценку на BLAD и SVM-мутации проводили в лаборатории молекулярной генетики ВНИИплем (г. Москва) методами ДНК-технологий [6].

Результаты и их обсуждение. Среди 1151 быков, выбывших за весь исследуемый период по причине генетических дефектов спермы и аномалий половой функции, выбыло 144 животных, что составило 12,5 % (табл. 1).

Таблица 1

Причины выбытия быков-производителей из стада
ОАО «Красноярскагроплем» с 1979 по 2012 гг.

Причины выбытия	Выбыло быков-спермодоноров	
	всего, гол.	к общему поголовью выбывших животных, %
Прочие	482	41,9
Достаточно семени	203	17,6
Аномалии половой функции	144	12,5
Заболевания конечностей	124	10,8
Спастический парез	84	7,3
Инфекции	51	4,4
Болезни желудочно-кишечного тракта	37	3,2
Буйный нрав	24	2,1
Непереносимость семени	2	0,2
Итого	1151	100,0

В структуре аномалий половой функции, по которой выбыли быки в разные периоды исследования, основную долю составили некроспермия, олигоспермия и аспермия (рис. 1).

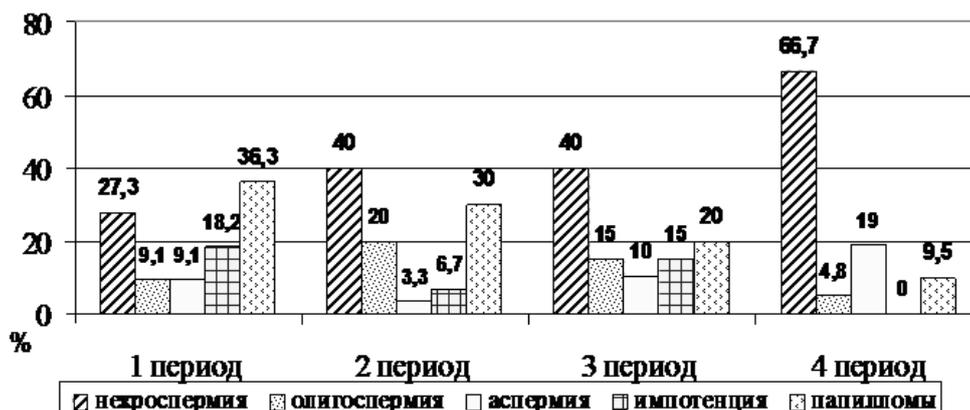


Рис. 1 Структура генетических дефектов спермы и андрологических расстройств у быков-спермодоноров ОАО «Красноярскагроплем», %

Отмечается тенденция к росту количества выбывших животных по причине некроспермии: если в первый период процент выбытия быков по данной причине составил 27,3 %, то в четвёртом периоде этот показатель значительно увеличивается – до 66,7 %. Наблюдается тенденция к росту выбытия быков по причине аспермии. Некроспермия, олигоспермия, аспермия относятся к третьей группе наследственных дефектов спермы - аплазии семенных протоков Вольфа [16]. Анализ

принадлежности быков к генеалогическим линиям позволил установить, что самой неблагополучной линией по данным аномалиям является линия М. Чифтейна, так как по этой причине выбыло 32,0 % от общего количества выбывших животных (рис. 2). Среди быков симментальской породы выявлены аномалии половой функции у производителей немецких родственных групп: Хаксля 2356 и Хмеля 24461. Таким образом, с началом ввоза быков-производителей и в дальнейшем использование их потомков в селекции был отмечен рост выбракованных быков по причине генетических дефектов спермы и андрологических расстройств.

Об усилении влияния генофонда импортных быков на генофонд крупного рогатого скота Красноярского края говорит и тот факт, что в родословных матерей быков с некроспермией встречаются быки-производители голштинской породы импортной селекции, выбывшие из племенного использования по причинам аномалий половой функции.

Доля выбытия быков по причине заболевания спастическим парезом составила 7,3 % (табл. 1). Основную долю выбывших быков составили голштинские производители – 62,0 % и 28,6 % симментальские быки. Использование голштинских производителей способствовало распространению данного аллеля среди быков ОАО «Красноярскагроплем». Основными источниками описываемого наследственного дефекта оказались быки, импортированные из Германии. Проведенные исследования среди быков ОАО «Красноярскагроплем» на носительство VLAD-мутации (VL-мутация) выявило эту аномалию – у Муската 8520 (линия С. Т. Рокит) и Мундира 92094 (линия С. Т. Рокит). Изучив генеалогию данных быков, установили их принадлежность к голштинской породе красно-пёстрой популяции, причём бык Мускат является отцом быка Мундира.

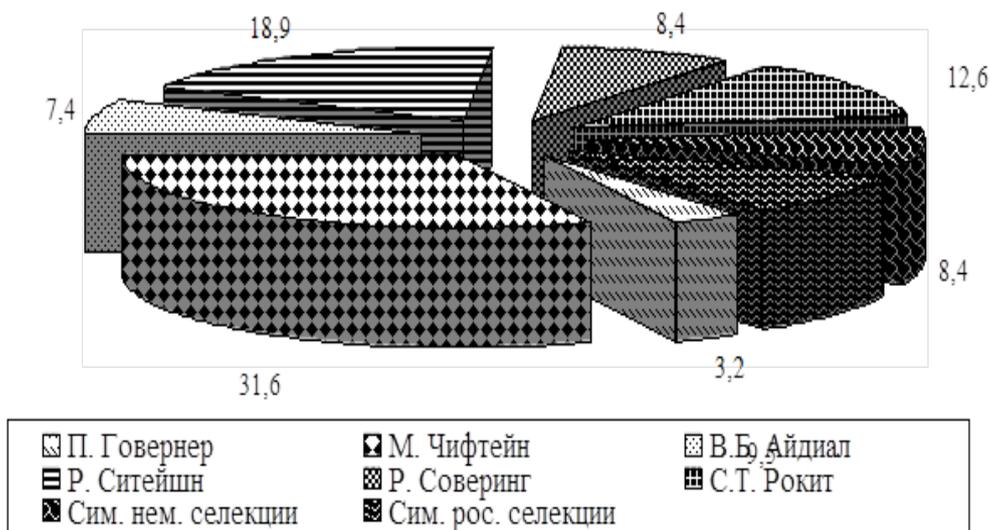


Рис. 2. Доля быков-спермодоноров с генетическими дефектами спермы и андрологическими расстройствами

Анализ места происхождения этих быков показал, что Мускат рожден в ОАО ПЗ «Бородинский» Республика Хакасия, а бык Мундир в ЗАО ПЗ «Краснотуран-

ский». Так как эта аномалия наследуется по аутосомно-рецессивному типу, можно сделать вывод о том, что быковоспроизводящее поголовье в ОАО ПЗ «Бородинский» отягчено наличием этого рецессивного аллеля. Анализ генотипов быков на SVM-мутацию выявил наличие этой аллели в гетерозиготном состоянии у быка Багульника 2063 (линия В. Б. Айдиал) чёрно-пёстрой породы и быка Диктанта 29475 красно-пёстрой породы (линия Рф. Соверинг). В результате анализа родословной быка Багульника установили наличие умеренного инбридинга на производителя О. Айвенго 11899870 US0001189870 голштинской породы чёрно-пёстрой популяции в степени III-IV.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что использование быков-спермодоноров импортной селекции, без глубокого анализа их генотипа способствовало проникновению и распространению данных аутосомных летальных мутаций в генофонде скота Красноярского края.

Литература

1. Адушинов Д. Эффективность голштинизации черно-пестрого скота в Восточной Сибири // Молочное и мясное скотоводство. 2006. № 3. С. 17–19.
2. Гетоков О. Молочная продуктивность коров различных генотипов // Молочное и мясное скотоводство. 1992. № 2. С. 15–16.
3. Голубков А. И. Основные направления и задачи племенной работы в молочном скотоводстве Красноярского края // Повышение эффективности селекционно-племенной работы в животноводстве : мат. науч.-практ. конф. Краснояр. гос. аграр. ун-та. Красноярск, 1999. С. 8–11.
4. Жигачёв А. И. Роль генетических факторов в возникновении пупочных грыж у крупного рогатого скота // Генетика. 1983. Т. 19. № 2. С. 312–315.
5. Жилов В. Н. Результаты скрещивания чёрно-пёстрого скота с голштино-фризским в Вологодской области // Промышленная технология производства молока в Северных районах / В. Н. Жилов, А. В. Матвеев. Л., 1988. С. 11–16.
6. Калашникова Л. А. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных / Л. А. Калашникова, И. М. Дунин, В. И. Глазко, Н. В. Рыжова, Е. В. Голубина. ВНИИплем, 1999. 148 с.
7. Костомахин Н. Адаптационные способности и продуктивные качества скота голштинской породы / Н. Костомахин, В. Ястребов // Главный зоотехник. 2008. № 1. С. 15–22.
8. Кот М. М. Племенные качества быков чёрно-пёстрой и голштинской пород при чистопородном разведении и скрещивании / М. М. Кот, В. Т. Хороших // Известия Тимирязевской с.-х. академии. 1989. № 6. С. 104–112.
9. Крыканова Л. Н. Эффективность использования Голштинской породы крупного рогатого скота в европейских странах. Обзор МС «Агропромформ». 1989. 68 с.
10. Логинов Ж. Г. Голштинский скот и методы его совершенствования // Зоотехния. 1996. № 8. С. 6–10.
11. Мухамедгалиев Ф. М. Популяционная генетика сельскохозяйственных животных // Труды института экспериментальной биологии АН КазССР. 1986. Вып. 18. С. 3–9.
12. Четвертакова Е. В. Андрологические расстройства и генетические аномалии быков-производителей на предприятии ОАО «Красноярскагроплем» / Е. В. Четвертакова, А. Е. Лущенко // Научно-практические рекомендации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2013. 28 с.

13. Четвертакова Е. В. Влияние генофонда импортного скота на распространение спастического пареза в бычьих популяциях племпредприятий Средней Сибири // Наука и образование: опыт, проблемы перспективы развития : мат-лы. Междунар. науч.-практич. конф. Ч. II: Наука, проблемы, перспективы развития / Крас. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2013 б. С. 224–227.

14. Четвертакова Е. В. Влияние генофонда импортного скота на структуру генетических дефектов спермы у быков ОАО «Красноярскагроплем» // Наука и образование: опыт, проблемы перспективы развития : мат-лы. Межд. науч.-практич. конф. Ч. II: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Красноярск : Крас. гос. аграр. ун-т., 2013 в. С. 227–230.

15. Шкилев Н. П. Использование канадских голштинов в племзаводе «Пушкинский» / Н. П. Шкилев, Л. Л. Коваль // Зоотехния. 2004. № 12. С. 4.

16. Эрнст Л. К. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота / Л. К. Эрнст, А. И. Жигачёв Л. : Агропромиздат, 1990. 238 с.

УДК 635.2:631.524

Е. П. Шанина,

доктор сельскохозяйственных наук,
заведующая отделом селекции картофеля,

М. А. Стафеева,

научный сотрудник отдела селекции картофеля,

(Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства)

ОЦЕНКА КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ИСХОДНЫХ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ КАРТОФЕЛЯ ПО ПРИЗНАКУ ТОВАРНОСТИ

Создание новых сортов обеспечивает реальный прогресс в развитии отрасли картофелеводства за счет повышения урожайности, улучшения качества продукции и снижения энергозатрат на её производство [4]. Процесс селекции картофеля – это процесс создания тех сортов, которые могли бы наиболее полно отвечать запросам потребителя. Эффективность селекции во многом зависит от того, насколько успешно подобраны родительские формы [5]. Выявить наиболее ценную гибридную комбинацию можно, проведя гибридизацию во всех возможных сочетаниях образцов коллекции и испытав полученные гибридные популяции. Однако поскольку при работе с большими коллекциями исходного материала это не всегда представляется возможным, используют косвенные методы подбора родительских форм. Одним из таких методов является оценка образцов по комбинационной способности [1]. Любой сорт будет иметь хозяйственное значение только тогда, если обладает комплексом хозяйственно-ценных признаков. Одним из таких признаков является товарность (отношение массы товарных клубней к общей массе гнезда).

Цель данной работы – оценка комбинационной способности исходных родительских форм по признаку товарности. **Задача** – анализ гибридных комбинаций по товарности, корреляционной зависимости между урожайностью, количеством клубней и товарностью картофеля.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная работа проведена в ФГБНУ «Уральский НИИСХ» (г. Екатеринбург). Закладка опытов проводилась по «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [2] и в соответствии с «Методическими указаниями по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля» [3]. По признаку «товарность» изучено 400 гибридов в 14 комбинациях скрещивания в питомнике первой клубневой репродукции. Число гибридов в популяции колебалось от 14 до 51-ой шт. Гибриды высаживали деланками, между популяциями размещали родительские формы. Площадь питания каждого генотипа 75×30 см. Отбор лучших селекционных образцов начинается в питомнике первой клубневой репродукции и продолжается на протяжении всего селекционного процесса.

Результаты исследований и их анализ. В результате выполненного дисперсионного анализа комбинационной способности сортов и гибридов картофеля по признаку товарности была установлена высокая значимость генотипических различий. Характеристика изучаемых комбинаций по степени изменчивости признака представлена в табл. 1.

Наследование носит промежуточный характер в комбинациях: Burren \times 06-11-1, Rodriga \times 08-23-31, Sprint \times 03-13-11, Bora Valley \times 03-15-66, Bora Valley \times 06-15-22, Ласунок \times 08-10-1. Степень доминирования признака – от 0,0 до 0,4. В комбинации 03-3-1 \times Collin наследование идет по типу отрицательного доминирования (-0,6). В остальных комбинациях – по типу депрессии. Коэффициенты вариации колебались в пределах – от 4,6 % до 14,3 %; товарность популяций – от 87 % до 96 %. Высокий процент гибридов с товарностью 99–100 % отмечен в комбинациях: Rodriga \times 08-23-31 (46,4 %), Ласунок \times 08-10-1 (45,2 %); низкий – в комбинациях: Galactica \times 08-20-2 (5,3 %), 03-4-10 \times 06-11-1 (14,6 %), Gala \times 08-10-1 (16,7 %). Широта вариации (83–100 %) отмечена в комбинациях: Одиссей \times 05-10-15, Ласунок \times 08-10-1; высокая (55-100 %) – в комбинации 03-4-10 \times 06-11-1.

Среди изучаемых комбинаций выделяются: Ласунок \times 08-10-1, Sprint \times 03-13-11, 08-8-28 \times 09-1-11. Товарность данных комбинаций составила 96 %, 95 % и 93 % соответственно, при средней массе товарного клубня 104 г, 99 г и 110 г (табл. 2). Высокая товарность (96 %) в комбинациях: Burren \times 06-11-1, Rodriga \times 08-23-31, Ласунок \times 08-10-1. Средняя масса товарного клубня находится в пределах от 56 до 110 г. Высокие значения в комбинациях: 08-8-28 \times 09-1-11 (110 г), Rodriga \times 08-23-31 (106 г), Ласунок \times 08-10-1 (104 г) и Одиссей \times 05-10-15 (101 г).

Высокая корреляционная зависимость между продуктивностью и товарностью в комбинациях: 03-3-1 \times Collin (0,522), Одиссей \times 05-10-15 (0,466), Galactica \times 08-10-1 (0,409). В потомстве большинства популяций отмечена слабая и средняя корреляция между товарностью и средней массой товарного клубня ($r = 0,075$ – $0,481$); исключение составляет комбинация 08-8-28 \times 09-1-11 ($r = -0,049$). В большинстве комбинаций отмечена отрицательная корреляция между количеством клубней и товарностью. В комбинации 08-8-28 \times 09-1-11 коэффициент корреляции был слабо положительным ($r = 0,164$) (табл. 3).

Общую комбинационную способность определяли по величине оценок эффектов ОКС (рисунок). Высокие оценки признака товарности у материнских форм: 03-4-10 (5,76), Galactica (5,66); среди тестеров выделены гибриды: 08-10-1 (14,49) и 06-11-1 (6,13). Низкой общей комбинационной способностью характеризовались материнские формы: сорт Gala (-2,39) и гибриды: 08-8-28 (-2,21), 03-3-1 (-2,20); отцовские формы: 06-15-22 (-2,74), 03-15-66 (-2,60), 08-20-2 (-2,47), 08-12-5 (-2,32), 09-1-11

(-2,21) и сорт Collin (-2,20). Для определения лучших комбинаций были определены значения специфической комбинационной способности (СКС) (табл. 4). По признаку товарности все изучаемые комбинации скрещивания обладают высоким эффектом СКС (58,64-88,78), что определяет широкую возможность использования их для создания сортов картофеля с высокой товарностью.

Таблица 1

Характеристика потомства различных родительских форм картофеля по товарности, 2014 г.

Происхождение комбинаций	Оценено гибридов в популяции, шт.	Товарность родителей, %			Товарность популяций, % $X \pm Sx$	V, %	Широта вариации	Процент гибридов с товарностью 99 – 100 %	Отбор в первой клубневой репродукции, %
		♀	♂	среднее					
Bora Valley × 03-15-66	22	65	98	82	88 ± 0,24	12,1	63 – 100	31,8	31,8
Bora Valley × 06-15-22	16	65	97	81	87 ± 0,33	14,3	67 – 100	31,3	56,3
Galactica × 08-10-1	26	97	99	98	90 ± 0,21	11,2	67 – 100	23,1	46,2
Galactica × 08-20-2	38	97	91	94	90 ± 0,10	6,2	75 – 100	5,3	65,8
03-4-10 × 08-12-5	25	97	94	96	92 ± 0,16	8,5	75 – 100	24,0	40,0
03-4-10 × 06-11-1	41	97	99	98	89 ± 0,16	10,6	55 – 100	14,6	29,3
03-3-1 × Collin	14	98	91	95	93 ± 0,19	7,3	80 – 100	35,7	35,7
Burren × 06-11-1	34	93	99	96	96 ± 0,08	4,8	80 – 100	38,2	44,1
Gala × 08-10-1	18	92	99	96	91 ± 0,19	8,5	71 – 100	16,7	19,6
Одиссей × 05-10-15	15	95	99	97	94 ± 0,15	5,9	83 – 100	33,3	40,0
Rodriga × 08-23-31	28	98	93	96	96 ± 0,12	6,4	80 – 100	46,4	53,6
Ласунок × 08-10-1	31	89	99	94	96 ± 0,08	4,6	83 – 100	45,2	45,2
Sprint × 03-13-11	41	97	90	94	95 ± 0,11	7,2	71 – 100	36,6	68,3
08-8-28 × 09-1-11	51	95	98	97	93 ± 0,10	7,8	69 – 100	23,5	62,7

Таблица 2

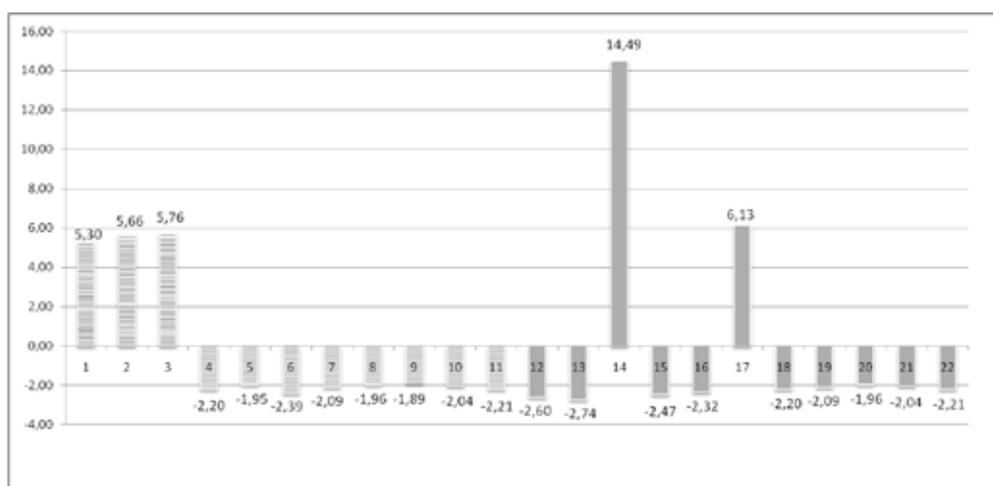
Основные показатели продуктивности потомства различных родительских форм картофеля, 2014 г.

Комбинации скрещиваний	Вес клубней, г		Кол-во клубней, шт.		Товарность, %	Средняя масса товарного клубня, г
	тов.	всего	тов.	всего		
Bora Valley × 03-15-66	201,4	226,4	3,1	4,5	88	68
Bora Valley × 06-15-22	183,1	208,8	3,3	5,2	87	56
Galactica × 08-10-1	297,3	326,2	4,3	6,0	90	71
Galactica × 08-20-2	321,6	357,4	4,6	6,7	90	73
03-4-10 × 08-12-5	315,6	342,0	4,1	5,7	92	82
03-4-10 × 06-11-1	317,6	354,6	3,9	6,0	89	84
03-3-1 × Collin	292,9	312,9	4,0	5,3	93	75
Burren × 06-11-1	394,4	412,1	4,5	5,5	96	93
Gala × 08-10-1	342,2	375,0	4,9	7,2	91	79
Одиссей × 05-10-15	454,7	480,0	4,7	6,3	94	101
Rodriga × 08-23-31	464,3	485,4	4,5	5,7	96	106
Ласунок × 08-10-1	556,8	577,1	5,6	6,8	96	104
Sprint × 03-13-11	601,2	631,7	6,4	8,2	95	99
08-8-28 × 09-1-11	543,9	581,8	5,2	7,2	93	110

Корреляционная зависимость между отдельными признаками в комбинациях (r), 2014 г.

Комбинации скрещиваний	Продуктивность/ товарность	Товарность/средняя мас- са товарного клубня	Кол-во клубней/ товарность
Bora Valley × 03-15-66	0,123	0,075	-0,404
Bora Valley × 06-15-22	0,141	0,297	-0,441
Galactica × 08-10-1	0,409	0,075	-0,139
Galactica × 08-20-2	-0,345	0,264	-0,639
03-4-10 × 08-12-5	0,222	0,304	-0,488
03-4-10 × 06-11-1	0,157	0,481	-0,522
03-3-1 × Collin	0,522	0,458	-0,522
Burren × 06-11-1	0,179	0,111	-0,337
Gala × 08-10-1	0,248	0,408	-0,308
Одиссей × 05-10-15	0,466	0,287	-0,403
Rodriga × 08-23-31	0,090	0,261	-0,584
Ласунок × 08-10-1	0,323	0,318	-0,253
Sprint × 03-13-11	0,146	0,455	-0,584
08-8-28 × 09-1-11	0,301	-0,049	0,164

Выводы и предложения. Оценка гибридов в комбинациях по товарности показала, что этот признак менее вариабельный. Товарность изучаемых комбинаций варьируется в пределах от 87 % до 96 %. Высокие значения средней массы товарного клубня в популяциях: 08-8-28 × 09-1-11, Rodriga × 08-23-31, Ласунок × 08-10-1, Одиссей × 05-10-15. В потомстве большинства популяций отмечена положительная корреляция между урожайностью и товарностью. Высокие значения коэффициента корреляции получены в потомстве: 03-3-1 × Collin, Одиссей × 05-10-15, Galactica × 08-10-1. Это указывает на возможность отбора в потомстве гибридов, сочетающих данные признаки.



♀ 1 – Bora Valley, 2 – Galactica, 3 – 03-4-10, 4 – 03-3-1, 5 – Burren, 6 – Gala,
7 – Одиссей, 8 – Rodriga, 9 – Ласунок, 10 – Sprint, 11 – 08-8-28;

♂ 12 – 03-15-66, 13 – 06-15-22, 14 – 08-10-1, 15 – 08-20-2, 16 – 08-12-5,

17 – 06-11-1, 18 – Collin, 19 – 05-10-15, 20 – 08-23-31, 21 – 03-13-11, 22 – 09-1-11

Рис. Оценка эффектов ОКС сортов и гибридов картофеля по признаку «товарность»

Анализ комбинаций скрещиваний по общей комбинационной способности (ОКС) показал, что высокие оценки по признаку товарности у гибрида 03-4-10 и сорта Galactica. Среди тестеров положительные эффекты показали гибриды 08-10-1 и 06-11-1. Все изучаемые комбинации имели высокие показатели со специфической комбинационной способностью (СКС), что определяет их использование в селекции для создания сортов картофеля с высокой товарностью.

Таблица 4

Эффекты специфической комбинационной способности сортов и гибридов картофеля по признаку товарности

Комбинации скрещиваний	Эффекты СКС
Bora Valley × 03-15-66	75,06
Bora Valley × 06-15-22	73,73
Galactica × 08-10-1	58,64
Galactica × 08-20-2	76,05
03-4-10 × 08-12-5	77,44
03-4-10 × 06-11-1	66,36
03-3-1 × Collin	86,61
Burren × 06-11-1	80,75
Gala × 08-10-1	68,02
Одиссей × 05-10-15	87,56
Rodriga × 08-23-31	88,78
Ласунок × 08-10-1	73,00
Sprint × 03-13-11	88,01
08-8-28 × 09-1-11	86,49

Литература

1. Генетические основы селекции растений. Частная генетика растений / науч. ред. А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. Минск : Беларус. навука, 2010. В 4 т. Т. 2. С. 156–234.
2. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: картофель, овощные и бахчевые культуры. М. : КолоС, 1964. 248 с.
3. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля. Л. : 1976. 27 с.
4. Симаков Е. А. Современные направления развития селекции высокопродуктивных сортов картофеля различного целевого использования // Состояние и перспективы инновационного развития индустрии картофеля : мат. науч.-практ. конф. «Картофель – 2013». Чебоксары, 2013. С. 23–26.
5. Яшина И. М. К методике подбора родительских пар для гибридизации картофеля : сб. науч. тр. М., 1979. Вып. 33. С. 22–48.

Е. В. Шацких,
доктор биологических наук, доцент,
заведующая кафедрой кормления и разведения сельскохозяйственных животных
(Уральский государственный аграрный университет)

ОБМЕН МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНТИСТРЕССОВЫХ ПРЕПАРАТОВ

Состояние здоровья, уровень и длительность продуктивности взрослой птицы во многом зависят от качества минерального питания молодняка в период его выращивания, и нарушения почти невозможно исправить в процессе эксплуатации взрослой птицы [2, 3]. Отклонения в содержании химических элементов, вызванные внешними факторами, могут привести к широкому спектру нарушений в функционировании организма [4].

Целью исследований являлось изучение обмена минеральных веществ в организме ремонтного молодняка родительского стада кур кросса «Хай-Лайн Браун» при использовании антистрессовых препаратов «Витаминоацид» и «Меджик Антистресс Микс». Данные добавки являются многофункциональными по своему составу, способствующему максимальной мобилизации защитных сил организма. «Витаминоацид» включает в себя комплекс витаминов и незаменимые аминокислоты. «Меджик Антистресс Микс» состоит из природных антиоксидантов, витаминов, минералов, незаменимых аминокислот, гепатопротекторов, осморегуляторов, электролитов, органических кислот и стимулятора аппетита.

Для проведения опыта в промышленных условиях ОАО «Птицефабрика «Боровская» Тюменской области были сформированы контрольная, 1-я опытная (получала «Витаминоацид» из расчета 50 мл на 100 л воды) и 2-я опытная (принимала «Меджик Антистресс Микс» в дозе 100 г на 100 л воды). Препараты использовали посредством выпойки в периодичном режиме по следующей схеме: 1–5 дни жизни – после посадки и вакцинации против болезни Марека и инфекционного бронхита кур; 9–13 дни жизни – после дебикирования кур во время сортировки птицы, перед вакцинацией против инфекционного бронхита кур и болезни Ньюкасла; 21–25, 27–31 дни жизни – перед и после вакцинации против болезни Гамборо, перед вакцинацией против ларинготрахеита; 45–49 дни жизни – во время сортировки птицы на нижний ярус, после вакцинации против инфекционного бронхита кур и болезни Ньюкасла; 63–67 дни жизни – перед вакцинацией против ларинготрахеита; 75–79 дни жизни – во время перевозки птицы, перед вакцинацией против инфекционного бронхита кур и болезни Ньюкасла.

Анализ обмена кальция и фосфора в организме подопытных курочек и петушков был сделан на основании результатов балансового опыта, проведенного на 3-х курочках и 3-х петушках из каждой группы по методическим рекомендациям ВНИТИП, 2004 г. в возрасте 105 дней. Более высокое среднесуточное усвоение кальция наблюдалось у курочек, получавших «Меджик Антистресс Микс», которое составляло 1,44 г/гол ($P \leq 0,01$), что было статистически достоверно выше контроля на 23,08 % (табл. 1).

Таблица 1

Баланс кальция в организме ремонтного молодняка родительского стада,
г на голову в сутки

Показатель	Группа					
	Контрольная		1-я опытная		2-я опытная	
	курочки	петушки	курочки	петушки	курочки	петушки
Принято с кормом	1,89 ± 0,02	2,23 ± 0,01	1,89 ± 0,01	2,23 ± 0,02	1,92 ± 0,02	2,23 ± 0,00
Выделено в помете	0,72 ± 0,03	0,92 ± 0,02	0,57 ± 0,04*	0,75 ± 0,07	0,48 ± 0,02**	0,75 ± 0,03**
Отложилось в теле	1,17 ± 0,03	1,31 ± 0,02	1,32 ± 0,04*	1,48 ± 0,07	1,44 ± 0,02**	1,48 ± 0,03**
Использовано от принятого, %	62,08 ± 1,51	58,60 ± 0,98	70,02 ± 2,29*	66,52 ± 3,22	74,83 ± 1,14**	66,22 ± 1,17**

Примечание: степень достоверности * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$ здесь и далее по сравнению с контролем.

У курочек, в рацион которых вводили «Витаминоацид», кальция в теле отложилось 1,32 г/гол/сут ($P \leq 0,05$), что выше, чем у сверстниц контрольной группы, на 12,82 %. Соответственно отложенному в теле кальцию (самое высокое использование от принятого с кормом) наблюдалось у курочек 2-й опытной группы – 74,83 % ($P \leq 0,01$), у птицы 1-й опытной группы оно составило – 70,02 % ($P \leq 0,05$). В отличие от курочек петушки отличались более низким использованием кальция. Эффективность использования данного макроэлемента у особей 1-й опытной группы была выше на 7,92 %, у петушков 2-й опытной группы – на 7,62 % ($P \leq 0,01$) по сравнению с контролем.

Фосфор – один из важнейших макроэлементов, необходимый для обменных процессов в организме. Совместно с кальцием он отвечает за структурную основу костей, участвует в метаболизме энергии, липидов и протеина, входит в состав нуклеиновых кислот, ферментов, гормонов и многих других соединений. Дефицит фосфора ведет к снижению аппетита, развитию рахита у молодняка и остеопороза у взрослых птиц [1]. По результатам анализа баланса фосфора (табл. 2) установлено, что наибольшее его количество откладывалось в теле курочек 2-ой опытной группы (0,23 г/гол/сут. ($P \leq 0,05$)). При этом использование ими фосфора от принятого было выше контроля на 9,52 %. Использование фосфора курочками 1-й опытной группы превышало контроль на 5,32 %.

Таблица 2

Баланс фосфора в организме ремонтного молодняка родительского стада, г на голову в сутки

Показатель	Группа					
	Контрольная		1-я опытная		2-я опытная	
	курочки	петушки	курочки	петушки	курочки	петушки
Принято с кормом	0,46 ± 0,01	0,54 ± 0,02	0,46 ± 0,01	0,54 ± 0,01	0,46 ± 0,02	0,54 ± 0,00
Выделено в помете	0,27 ± 0,01	0,33 ± 0,01	0,25 ± 0,02	0,31 ± 0,03	0,23 ± 0,01	0,32 ± 0,01
Отложилось в теле	0,18 ± 0,01	0,21 ± 0,01	0,21 ± 0,01	0,23 ± 0,03	0,23 ± 0,01*	0,22 ± 0,01
Использовано от принятого, %	40,19 ± 2,63	38,27 ± 1,23	45,51 ± 4,30	42,59 ± 5,56	49,71 ± 2,59	40,74 ± 2,14

Использование фосфора у петушков 1-й опытной группы превышало контрольное значение на 4,32 %, у самцов 2-й опытной группы – на 2,47 %. Следовательно, наибольшее количество кальция и фосфора корма больше всего откладывалось в теле и лучше использовалось в группах, получавших антистрессовые препараты. Положительный баланс макроэлементов в организме птицы говорит о полноценности роста и развития подопытного молодняка и стабильности обменных процессов.

Литература

1. *Георгиевский В. И.* Минеральное питание животных / В. И. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Т. Самохин. М. : КолоС, 1979. 471 с.
2. *Рогозинникова И. В.* Использование кормовых добавок «Биоплекс» цинк и «Биоплекс» медь в кормлении цыплят-бройлеров : автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. Оренбург, 2010. 29 с.
3. *Рогозинникова И. В.* Морфо-биохимические показатели крови цыплят-бройлеров на фоне применения кормовой добавки «Биоплекс» // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2010. № 10. С. 60–62.
4. *Фисинин В. И.* Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, И. Ф. Драганов. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. 337 с.

УДК 633:[631.8+631.51]

И. М. Швед,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

Е. Ф. Валейша,

ассистент

(Белорусская государственная сельскохозяйственная академия)

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЕЕ ЦЕЛЛЮЛОЗОРАЗЛАГАЮЩУЮ АКТИВНОСТЬ

Одним из диагностических показателей, характеризующих плодородие почвы, степень ее удобренности, окультуренности и т. д., является биологическая активность. Биологическая активность почвы тесно связана с ее химическими и физическими свойствами, гумусовым состоянием, структурой, реакцией среды, окислительно-восстановительным потенциалом. Любые процессы, происходящие в почве, затрагивают прежде всего ее биологические объекты, изменяют ее биологическую активность и в конечном итоге плодородие. Именно поэтому использование методов биологической диагностики позволяет определить негативные последствия антропогенного воздействия на ранних стадиях.

В целом, комплекс условий, необходимый для активной деятельности целлюлозоразлагающих аэробных микроорганизмов, совпадает с условиями, необходимыми для роста и развития растений. Биогенность почвы прямо и косвенно связана

с интенсивностью её обработки. Прямым следствием способов обработки почвы является изменение аэрации, влажности и других условий жизнедеятельности микроорганизмов, а косвенным – перераспределение по слоям почвы органического вещества – источника пищи и энергетического материала микрофлоры [3].

В большинстве случаев основным органическим веществом, поступающим в почву, являются растительные остатки. При разных способах механической обработки почвы растительные остатки заделываются на разную глубину, где биологические процессы происходят в различных условиях. Так как органическое вещество высших растений на 40–80 % состоит из целлюлозы, то по интенсивности её разложения можно судить и об интенсивности разложения растительных остатков. Очень важную роль играет этот процесс не только в минерализации органического вещества, но и в формировании гумусовых веществ [1, 2, 4]. Относительную скорость минерализации во многих случаях успешно можно изучать методом аппликаций, суть которого заключается в количественном определении интенсивности разложения целлюлозы, заложенной в почву на определённые сроки. Однако следует иметь в виду, что сведения даются не о темпах минерализации органического вещества почвы, а лишь о темпах разрушения целлюлозы в почве. Комплекс условий, необходимый для жизнедеятельности целлюлозоразрушающих аэробных микроорганизмов, совпадает с условиями, необходимыми для роста и развития растений [5, 6].

Исследования проводились в 2004–2010 гг. в длительном полевом стационарном опыте УНЦ «Опытные поля БГСХА», который был заложен в 1997 году с целью изучения эффективности применения различных систем удобрения на фоне отвальной и безотвальной обработок дерново-палево-подзолистой обычной легкосуглинистой, развивающейся на лессовидном суглинке, подстилаемом мореной с глубины около 1 м почвы на двух полях в звене пятипольного зернопропашного севооборота. Часть площади опытного участка для способов обработки почвы – 2400 м², для удобрений – 600 м², расположение расщеплённых делянок 4-х кратное рендомизированное.

Дозы удобрений были рассчитаны на получение 5,0 т зерновых единиц с 1 га. При этом органические удобрения (60 т/га) и солома (6 т/га) были внесены под кукурузу. Из минеральных удобрений в основную заправку (перед предпосевной обработкой) вносились сульфат аммония, суперфосфат, хлористый калий, при подкормке использовалась аммиачная селитра. Контролем служил вариант без применения удобрений.

Научные исследования и практический опыт привели к замене отвальных обработок почвы к разработке и внедрению различных ресурсосберегающих технологий и созданию системы сберегающего земледелия. К технологиям сберегающего земледелия относятся безотвальная, минимальная и нулевая обработка почвы.

Цель работы – поиск путей минимизации основной обработки почвы на фоне минеральной, органоминеральных с применением навоза и соломы систем удобрения. Замена традиционной отвальной вспашки безотвальной (мелкой безотвальной, минимальной, нулевой) обработкой, использование при этом комбинированных агрегатов, выполняющих за один проход несколько операций, может дать экономический и экологический эффект.

В настоящее время разработан большой набор биологических показателей, в той или иной степени характеризующих плодородие почвы. Наиболее доступным из

них является целлюлозоразлагающая активность почвы. С этой целью в пахотном горизонте изучаемых вариантов опыта в период интенсивного развития растений была заложена фильтровальная бумага. Длительность компостирования бумаги – 1 месяц. Установлено, что целлюлозоразлагающая активность зависела как от погодных условий, так и от применяемых систем удобрения и способов основной обработки почвы (табл. 1).

Целлюлозоразлагающая активность, в вариантах опыта на фоне отвальной обработки почвы, составила в среднем от 21,7; на контрольных делянках до 28,7 %; на делянках с применением органоминеральной системы удобрения с внесением навоза; на фоне безотвальной обработки почвы соответственно от 26,9 до 34,9 %. По отношению к контрольному варианту на фоне отвальной обработки почвы целлюлозоразлагающая активность увеличилась на делянках с применением минеральной системы на 7 %, органо-минеральной системы удобрения с внесением навоза – на 32 %, соломы – на 26 %; на фоне безотвальной обработки почвы соответственно в среднем на 3, 30, 21 %. Безотвальная обработка почвы способствовала увеличению целлюлозоразлагающей активности в среднем на 31 %.

В длительном стационарном опыте кафедры почвоведения УНЦ «Опытные поля БГСХА» установлено, что целлюлозоразлагающая активность зависела как от погодных условий, так и от применяемых систем удобрения и способов основной обработки почвы. Установлена тенденция увеличения интенсивности разложения целлюлозы при применении минеральной системы удобрения в среднем на 5, органоминеральной с внесением навоза – на 31 и соломы – на 24 %. При этом на фоне безотвальной обработки почвы она на 31 % выше, чем при отвальной вспашке. Безотвальная обработка почвы (мелкая безотвальная, нулевая) по отношению к отвальной обработке экономически и экологически более эффективна, рекомендуется к использованию в зернопропашном севообороте в качестве альтернативной.

Литература

1. *Абрамян С. А.* Изменение ферментативной активности почвы под влиянием естественных и антропогенных факторов // Почвоведение. 1992. № 7. С. 70–82.
2. *Абросимова Л. Н.* Применение целлюлозного теста для оценки плодородия почвы / Л. Н. Абросимова, Е. И. Ульянова // Науч.-техн. бюл. по агрономической физике. 1979. № 40. С. 62–66.
3. *Заленский В. А.* Обработка почвы и плодородие / В. А. Заленский, Я. У. Яроцкий. 2-е изд., перераб. и доп. Минск : Изд-во «Беларусь», 2004. 542 с.
4. *Сикорский А. Д.* Влияние основной и предпосевной обработки почвы на урожайность пожнивных остатков и ее биологическую активность. Проблемы питания растений и использование удобрений в современных условиях : мат. Межд. науч.-практ. конф. Акад. аграр. наук Респ. Беларусь. Белорус. НИИ земледелия и кормов. Жодино, 2000. С. 474–479.
5. *Тихомирова Л. Д.* Биологический метод определения плодородия почвы // Сибирский вестн. с.-х. науки. 1972. Вып. 5. С. 15–18.
6. *Тихомирова Л. Д.* Индикация почвенных условий по разложению целлюлозы / Л. Д. Тихомирова, Л. Н. Святская, А. Ф. Неклюдов // Вопросы оптимизации почвенных условий для растений. Новосибирск, 1979. С. 10–15.

А. Ш. Шералиев,
доктор биологических наук, профессор,
Н. Хайтбаева,
докторант

(*Ташкентский государственный аграрный университет*)

ПРОБЛЕМЫ ФУЗАРИОЗА ПШЕНИЦЫ В УЗБЕКИСТАНЕ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В регионе бассейна Аральского моря микроорганизмы причиняют большой экономический ущерб сельскому хозяйству, снижают урожай, а иногда полностью губят его. Ежегодно 15 тысяч видов этих микроорганизмов, входящих в основной состав биоценозов, приводят к потере более 30 % урожая.

Фузариоз зерна – широко распространенное в мире заболевание, повсеместно снижающее урожай и качество сельскохозяйственной продукции, а также являющееся причиной интоксикации сельскохозяйственных продуктов, при употреблении которых происходят отравления, нередко кончающиеся смертью [1, 2, 3, 4].

В последние года в различных хозяйствах республики на хлопковых полях (пшеничном севообороте) отмечалась сильная степень поражения пшеницы фузариозным вилтом. Так как в биоценозах почв сформировались сообщества грибов и культурных растений, приуроченных двум или нескольким культурным растениям и в результате гибридизации агрессивных форм поражающих посева хлопчатника и пшеницы, образовались новые агрессивные формы патогена видов рода *Fusarium*, отличающиеся не только по патогенности, но и по физиологическим свойствам. Пораженные растения не только отстают в росте и развитии, но и в значительной степени снижается качество зерна и количество урожая.

Боковые корни пораженного растения пшеницы загнивают, нижние междоузлия приобретают темный цвет в результате разрушения сосудов ксилемы токсинами и ферментами гриба. Пораженные листья и стебли растения в период вегетации приобретают желтую окраску, при этом резко уменьшаются размеры колоса за счет недоразвития в них зерна. В пораженном растении образуются мелкие, щуплые, недоразвитые зерна, семенная оболочка становится морщинистой и негладкой, серого цвета. При микологическом анализе больных образцов из корней и из зерна выделяются представители грибов рода *Fusarium*: *F.oxysporum*, а из стебля *F.verticiloidis*.

Как показали результаты многочисленных микологических анализов пораженных растений, патогенные представители грибов рода *Fusarium* совместно встечаются с представителями грибов рода *Trichoderma*, *Penicillium*, *Alternaria*, образуя микроценозы, синтезирующие антибиотики и биологически активные вещества. Изучение взаимоотношений этих грибов с патогенными представителями грибов рода *Fusarium* и растениями хозяина имеет большой научный интерес для разработки биологических мер борьбы с фузариозом в Узбекистане.

Фузариоз пшеницы в Узбекистане снижает урожайность по сравнению со здоровыми растениями на 31,1 % и резко ухудшает качество зерна. Поражая растения, эти виды гриба рода *Fusarium* продуцируют токсические метаболиты, изучение природы которых имеет важный научный и практический интерес в сохранении продовольственной безопасности населения республики.

Для положительного решения проблемы фузариоза пшеницы в республике необходимо проводить следующие агротехнические и фитосанитарные мероприятия:

- своевременно проводить соответствующие агротехнические мероприятия в период вегетации;
- необходима заготовка посевных материалов от здоровых растений;
- обязательна предпосевная обработка семян фунгицидами;
- необходимо соблюдение правильного севооборота.

Литература

1. *Билай В. И.* Биологические активные вещества микроскопических грибов. Киев : Наукова думка, 1965. 266 с.
2. *Билай В. И.* Токсинообразующие микроскопические грибы / В. И. Билай, Н. М. Пидопличко. Киев : Наукова думка, 1970. 289 с.
3. *Саркисов А. Х.* Роль микотоксинов в патологии человека и животных // Тез. докл. симпозиума по микотоксинам. Киев : Наукова думка, 1972. С. 8.
4. *Шералиев А.* Влияние предшественников на всхожесть семян озимой пшеницы и на заражаемость грибами рода фузариум / А. Шералиев, К. Бухоров, Ч. Холмуратов // Проблемы повышения урожайности и механизация возделывания сельскохозяйственных культур в экологических условиях Приаралья : Межд. науч.-прак. конф. Нукус, 1998. С.129.

УДК 631.417.2

О. В. Шиндорикова,
аспирант,

О. А. Ульянова,
доктор биологических наук, доцент, профессор
(Красноярский государственный аграрный университет)

ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЕРМИКОМПОСТА В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Получение устойчивой и высокой урожайности культур тесно связано с плодородием почвы, а одним из факторов его сохранения и воспроизводства является внесение в почву удобрений. Однако количество их резко сократилось в последнее время, поэтому актуальным является поиск новых удобрительных ресурсов. Для решения данной проблемы предлагается вермитехнология, позволяющая получать экологически безопасное удобрение – *вермикомпост*, приготовленное из отходов деревообрабатывающей промышленности (гидролизного лигнина) и сельского хозяйства (птичьего помета). Однако процессы трансформации вермикомпоста, вносимого в почву, остаются слабо изученными.

Цель работы состояла в исследовании трансформации вермикомпоста при внесении его в чернозем выщелоченный, расположенный в Красноярской лесостепи. Исследования проводили в полевом опыте учебного хозяйства «Миндерлинское». Объектами исследований являлись почва и вермикомпост, полученный методом переработки птичьего помета и гидролизного лигнина калифорнийским червем *Eisenia fetida*. Почва, используемая в опытах, – чернозем выщелоченный мощный, тяжелосу-

глинистый на желтой бурой глине (агрочернозем глинисто-иллювиальный, типичный, глубокопахотный, сильно гумусированный на желтой бурой глине), характеризующийся следующим строением профиля: $A_p(PU)$ - $A(AU)$ - $AB(AUBI)$ - $B(BI)$ - $B_k(BCa)$ - $C(CCa)$. Вермикомпост вносили в паровое поле опыта согласно схеме: 1. Контроль (без удобрений); 2. Вермикомпост (ВК) 4 т/га; 3. ВК 8 т/га; 4. ВК 12 т/га. Площадь одной делянки составила 100 м², повторность опыта трехкратная. Размещение делянок рендомизированное. Минерализацию органического вещества в почве оценивали по продуцированию углекислоты, которую определяли абсорбционным методом в модификации И. Н. Шаркова [8]. Суммарное продуцирование в виде $C-CO_2$ за период наблюдений оценивали с помощью метода линейного интерполирования. Содержание гумуса в почве определяли по методу И. В. Тюрина [2] и подвижный гумус – по И. В. Тюрину в модификации В. В. Пономаревой, Т. А. Плотниковой [6].

Внесенный в чернозем выщелоченный вермикомпост сразу же вовлекается в процессы минерализации и гумификации. Известно [1, 4, 7], что основная часть продуктов трансформации вермикомпоста, поступающего в почву, возвращается в атмосферу в виде диоксида углерода, другая часть остается в почве в составе водорастворимых низкомолекулярных органических соединений и сложных продуктах гумификации гумусовых веществах, устойчивых к биодegradации.

Результаты проведенных исследований показали, что общий поток $C-CO_2$ из почвы контрольного варианта минимален и составляет 3496 кг/га. Внесение разных доз вермикомпоста увеличивает его в 2,2–2,8 раза. Причем чем выше доза внесения вермикомпоста, тем больше продуцируется углекислого газа. Исходя из системы показателей гумусного состояния почв [3] исследуемая нами почва характеризуется высоким уровнем содержания гумуса (6467 мг/100 г). Вносимый в разных дозах вермикомпост в чернозем выщелоченный приводит к еще более высокому содержанию гумуса, варьирующему в почве от 7133 мг/100 г до 7767 мг/100 г в зависимости от дозы внесения.

Внесение вермикомпоста в почву способствует накоплению подвижных форм гумуса до 522–626 мг/100 г в зависимости от дозы внесения. Доля углерода подвижного органического вещества возрастает до 7,2–8,6 % от углерода гумуса в зависимости от варианта опыта. Данные И. Н. Кургановой [5] свидетельствуют о тесной связи между интенсивностью выделения CO_2 из почвы и содержанием в ней углерода органического вещества. Полученные нами результаты исследований согласуются с этими данными и показывают тесные корреляционные зависимости между потоком углекислого газа из почвы и содержанием гумуса и его подвижными формами. Таким образом, минерализационный поток (по выделению CO_2) из чернозема выщелоченного в атмосферу детерминируется содержанием в почве гумуса ($r = 0,75$) и его подвижных форм ($r = 0,85$).

Литература

1. Александрова Л. Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л. : Наука, 1980. 288 с.
2. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М. : МГУ, 1970. 478 с.
3. Гришина Л. А. Система показателей гумусного состояния почв. В кн. : Проблемы почвоведения / Л. А. Гришина, Д. С. Орлов М. : Наука, 1978. С. 42–47.
4. Гришина Л. А. Гумусообразование и гумусное состояние почв. М. : Изд-во МГУ, 1986. 244 с.
5. Курганова И. Н. Эмиссия и баланс диоксида углерода в наземных экосистемах : автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 2010. 50 с.

6. Пономарева В. В. Гумус и почвообразование (методы и результаты изучения). / В. В. Пономарева, Т. А. Плотникова. Л. : Наука, 1980. 222 с.
7. Тейт Р. Ш. Органическое вещество почвы. М. : Мир, 1991. 396 с.
8. Шарков И. Н. Метод оценки и потребности в органических удобрениях для создания бездефицитного баланса углерода в почве пара // Агрохимия. 1986. № 2. С. 109–118.

УДК 631.87:631.584.4

А. А. Шмаков,
аспирант,

Е. П. Шанина,
доктор сельскохозяйственных наук,
заведующая отделом селекции картофеля

(Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства)

РЕАКЦИЯ НОВЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ УРАЛЬСКОЙ СЕЛЕКЦИИ НА КОМПЛЕКС АГРОПРИЕМОВ

При передаче нового сорта в производство отсутствие соответствующей технологии нередко приводит к тому, что потенциально высокопродуктивные сорта дают низкие урожаи. Современные сорта при благоприятных условиях способны обеспечить урожай порядка 100 т/га, однако, как ежегодно наблюдается в массовом производстве, урожай картофеля в 5–10 раз ниже [1, 2]. Причины, объясняющие контрастность урожаев, кроются в несоблюдении сортовой агротехники.

Изучая технологию производства картофеля без учета сортовых различий, можно прийти к совершенно противоречивым и неверным выводам, так как при этом влияние агроприемов на один сорт механически переносится на все сорта вне зависимости от их биологии и реакции на возделывание [3]. Для повышения урожайности картофеля важное значение имеет наиболее полное использование потенциальных возможностей районированных и перспективных сортов картофеля за счет сортовой агротехники, прежде всего соблюдения сроков посадки и уборки, подготовки посадочного материала (проращивание), густоты посадки и норм внесения питательных веществ [4].

Материалы и методы исследований. Опыты были заложены в соответствии с «Методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» и в соответствии с «Методическими указаниями по изучению мировой коллекции картофеля». Работа проведена в 2012–2014 гг. Севооборот – 3-польный; предшественник – занятый пар. Площадь деланки 25 м², повторность 3-кратная.

Схема опыта. *Фактор А:* сорт – 1) Ирбитский; 2) Горняк; 3) Маяк. *Фактор В:* густота посадки клубней – 1) 33 тыс./га.; 2) 44 тыс./га.; 3) 67 тыс./га. *Фактор С:* обработка клубней и растений – 1) без обработки; 2) ПРЕСТИЖ; 3) ПРЕСТИЖ+ИЗАБИОН; 4) ПРЕСТИЖ + КВАДРИС. ПРЕСТИЖ (Bayer CropScience) – инсекто-фунгицидный протравитель для обработки клубней картофеля против грызущих и сосущих вредителей (в т. ч. почвообитающих), а также некоторых болезней картофеля. Препаративная форма: концентрат суспензии (КС), содержащий имидаклоприд (140 г/л) и пенцикурон (150 г/л).

ИЗАБИОН (Syngenta) – биологическое удобрение, биостимулятор роста растений, состоящее из смеси аминокислот и пептидов (гидролизированный протеин).

КВАДРИС, СК (Syngenta) – системный фунгицид из группы стробилуринов для защиты картофеля от фитофтороза. Фунгицид обладает профилактическим, лечебным и искореняющим действием, новый механизм действия (д.в. – азоксистробин). Метеорологические условия проведения исследований существенно отличались: 2012 г. – жаркий и сухой, сумма положительных температур выше среднесуточных на 365 °С; 2013 г. – значения близки к норме; 2014 г. – холодный и сырой, сумма положительных температур ниже нормы на 300 °С, ГТК равен 2,1 при норме 1,5.

Результаты исследований. В результате исследований установлено, что метеорологические условия и сортовые различия при изучении элементов технологии возделывания новых сортов картофеля оказали существенное влияние на урожайность новых сортов картофеля. Среднеранний сорт Ирбитский, который отличается высокой товарностью клубней и крупноклубневостью, сформировал урожай за счет средней массы товарного клубня, густота посадки в данном случае – не определяющий фактор. При обработке клубней препаратом ПРЕСТИЖ и по вегетации опрыскивание растений биостимулятором ИЗАБИОН получен максимальный урожай 43,7 т/га при густот 67 тыс. раст./га и 42,8 т/га при 44,0 тыс. раст./га (табл. 1). Достаточное количество осадков и умеренная температура воздуха в течение вегетации 2014 г. позволили получить высокий урожай клубней картофеля.

Накопление урожайности у среднераннего сорта *Горняк* прежде всего связано с метеорологическими условиями года, сорт отзывчив на увлажнение, при густоте посадки 44 тыс. раст./га сформирована урожайность на уровне 48,7 т/га (табл. 2). При этом прибавка урожайности составила 19,3 т/га к контролю. Обработка клубней препаратом ПРЕСТИЖ и последующие обработки препаратом ИЗАБИОН и КВАДРИС достоверно повышают урожайность картофеля на всех изучаемых сортах.

Таблица 1

Урожайность сорта картофеля Ирбитский в зависимости от обработки и густоты посадки, 2012–2014 гг.

Густота, тыс. раст./га	Вариант	Урожайность, т/га			
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	средняя
33,0	Без обработки	15,7	24,4	27,5	22,5
	ПРЕСТИЖ	19,3	30,9	33,6	27,9
	ПРЕСТИЖ+ИЗАБИОН	20,2	30,3	32,3	27,6
	ПРЕСТИЖ+КВАДРИС	19,0	28,9	32,2	26,7
44,0	Без обработки	20,4	27,8	35,7	28,0
	ПРЕСТИЖ	26,1	36,2	36,5	32,9
	ПРЕСТИЖ+ИЗАБИОН	27,6	35,6	42,8	35,3
	ПРЕСТИЖ+КВАДРИС	26,3	37,3	41,2	34,9
67,0	Без обработки	22,1	29,5	42,3	31,3
	ПРЕСТИЖ	21,2	32,6	35,9	29,9
	ПРЕСТИЖ+ИЗАБИОН	21,4	38,2	43,7	34,4
	ПРЕСТИЖ+КВАДРИС	21,7	36,3	43,2	33,7
НСР ₀₅ , т/га (В)		5,6	1,15	2,72	–
НСР ₀₅ , т/га (С)		3,1	1,58	1,06	–

Таблица 2

Урожайность сорта картофеля Горняк в зависимости от обработки и густоты посадки, 2012–2014 гг.

Густота, тыс. раст./га	Вариант	Урожайность, т/га			
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	средняя
33,0	Без обработки	18,5	22,5	32,2	24,4
	ПРЕСТИЖ	19,3	19,9	32,1	23,8
	ПРЕСТИЖ+ ИЗАБИОН	20,6	23,4	33,4	25,8
	ПРЕСТИЖ+ КВАДРИС	19,9	20,2	31,5	23,9
44,0	Без обработки	19,2	19,6	29,4	22,7
	ПРЕСТИЖ	23,0	28,6	41,3	31,0
	ПРЕСТИЖ+ ИЗАБИОН	26,7	23,8	48,7	33,1
	ПРЕСТИЖ+ КВАДРИС	21,2	24,5	39,8	28,5
67,0	Без обработки	19,5	25,7	34,3	26,5
	ПРЕСТИЖ	22,7	24,9	40,2	29,3
	ПРЕСТИЖ+ ИЗАБИОН	22,8	26,4	46,5	31,9
	ПРЕСТИЖ+ КВАДРИС	24,1	22,1	46,8	31,0
НСР ₀₅ , т/га (В)		0,70	0,95	1,82	–
НСР ₀₅ , т/га (С)		1,20	2,72	0,93	–

Высокая урожайность среднеспелого сорта *Маяк* обусловлена количеством клубней на куст. В 2014 г. при хорошей увлажненности максимальный урожай получен в варианте ПРЕСТИЖ+ИЗАБИОН при загущенной схеме посадки (52,3 т/га), табл. 3. При схеме посадки 70 x 20 см отмечено достоверное увеличение урожайности во всех изучаемых вариантах опыта.

Таблица 3

Урожайность сорта картофеля Маяк в зависимости от обработки и густоты посадки, 2012–2014 гг.

Густота, тыс. раст./га	Вариант	Урожайность, т/га			
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	средняя
33,0	Без обработки	23,2	18,3	33,2	24,9
	ПРЕСТИЖ	22,2	19,6	37,5	26,4
	ПРЕСТИЖ+ ИЗАБИОН	23,7	24,7	42,8	30,4
	ПРЕСТИЖ+ КВАДРИС	23,4	22,4	36,8	27,5
44,0	Без обработки	18,4	22,4	40,1	27,0
	ПРЕСТИЖ	24,4	25,6	43,2	31,1
	ПРЕСТИЖ+ ИЗАБИОН	24,2	24,6	44,5	31,1
	ПРЕСТИЖ+ КВАДРИС	24,4	23,1	44,1	30,5
67,0	Без обработки	19,2	26,3	48,3	31,3
	ПРЕСТИЖ	23,5	22,8	47,8	31,4
	ПРЕСТИЖ+ ИЗАБИОН	27,3	28,7	52,3	36,1
	ПРЕСТИЖ+ КВАДРИС	25,1	25,3	47,6	32,7
НСР ₀₅ , т/га (В)		1,40	2,56	0,15	–
НСР ₀₅ , т/га (С)		0,90	2,00	1,33	–

Заключение. Исследования показали, что реакция различных сортов картофеля на густоту посадки зависит прежде всего от генотипа; применение препаратов за-

щитного действия и биостимулятора обусловлено метеорологическими условиями вегетационного периода и достоверно приводит к увеличению урожайности.

Литература

1. *Жученко А. А.* Пути всесторонней интенсификации растениеводства // Будущее науки : межд. ежегодник. М. : Знание, 1984. Вып. 17. С. 168–176.
2. *Иванюк В. Г.* Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский // РУП Белорусский НИИ картофелеводства. Минск, 2003. С. 15–96.
3. *Писарев Б. А.* Совершенствование комплексных исследований формирования урожая картофеля // Селекция, семеноводство и биотехнология картофеля. Науч. тр. М., 1989. С. 15–23.
4. *Шанин А. А.* Технологические способы преодоления дефицита тепла раннеспелыми сортами картофеля // Вопросы повышения эффективности сельскохозяйственного производства на Среднем Урале : сб. науч. тр. Екатеринбург, 2003. Т. 60. С. 108–115.

УДК 579.64 : 631.46

Н. Н. Шулико,

аспирант, младший научный сотрудник сектора микробиологии,

О. Ф. Хамова,

кандидат биологических наук,

ведущий научный сотрудник сектора микробиологии,

Е. В. Тукмачева,

кандидат биологических наук,

старший научный сотрудник сектора микробиологии

(Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства)

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН ЯЧМЕНЯ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗЛОЖЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ

Одним из показателей общей биологической активности микроорганизмов почвы является целлюлозолитическая способность почвы. Она может служить характеристикой трансформации органического вещества, вовлечения труднодоступных форм углерода в биологический круговорот и в конечном итоге определяет уровень почвенного плодородия и продуктивность биоты. Целлюлозолитическая активность зависит от многих факторов. На активизацию разложения целлюлозы влияют температура, увлажнение, аэрация почвы, внесенные в нее минеральные удобрения, биологические свойства растительности и особенности агротехники [1–3].

Исследования по влиянию минеральных удобрений, соломы и бактериального препарата на интенсивность разложения целлюлозы проводились в стационарном опыте закладки 1989 г., в течение 2013–2014 гг. под заключительной культурой зернопарового севооборота – ячменем. Почва опытного участка – чернозем выщелочен-

ный, среднемощный, среднегумусовый, тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 5,0–6,5 % (по Тюрину), подвижного фосфора и обменного калия 101–120 и 350–420 мг/кг почвы (по Чирикову) соответственно. В опыте изучались три фактора. Фактор *A* – внесение минеральных удобрений: вариант V_0 – без удобрений (контроль); V_1 – $N_{30}P_{54}K_{18}$. За ротацию севооборота вносится $N_{150}P_{270}K_{90}$ кг д.в./га. Фактор *B* – солома: C_0 – без применения соломы, C_1 – внесение соломы (вносится систематически при уборке каждой культуры севооборота в количестве, соответствующем её урожаю на фоне питания). Фактор *C* – бактериальные удобрения: I_0 – без инокуляции, I_1 – инокуляция семян ячменя ризоагрином (биопрепарат ВНИИСХМ на основе штамма *Agrobacterium radiobacter* 204). Размещение вариантов – систематическое.

Интенсивность разложения целлюлозы в почве определяли по методу Л. Д. Тихомировой [4]. По мнению автора метода, почвенные условия, необходимые для жизнедеятельности микроорганизмов, разлагающих целлюлозу, идентичны условиям, обеспечивающим формирование урожая. Погодные условия вегетационного периода 2013 г., за исключением засушливого июня, были благоприятными для зерновых культур. Количество осадков за май-август составило 218 мм (111 % от нормы) при ГТК = 1,16. В 2014 г. засушливым были май и июнь, количество осадков за май-август составило 135 мм (68 % от нормы), ГТК = 0,68. В благоприятных по увлажнению условиях 2013 г. целлюлозолитическая активность снижалась на фоне с комплексной химизацией. Возможно, целлюлозоразрушающим микроорганизмам не хватало доступного азота нитратов из-за высокого потребления его растениями ячменя. Достоверно стимулировало интенсивность разложения целлюлозы в почве внесение соломы. Инокуляция растений ячменя ассоциативными diaзотрофами практически не повлияла на целлюлозолитическую активность почвы (табл. 1).

Анализируя долю влияния каждого из изучаемых факторов, следует отметить, что наибольшее существенное влияние на количественные показатели разложения целлюлозы в 2013 г. оказало взаимодействие факторов – заделка соломы в сочетании с применением минеральных удобрений (23,7 %) и с приемом инокуляции семян (25,3 %). Полученные данные подтверждают, что исследуемый показатель биологической активности почвы зависит как от экологических (увлажнение, температура), так и антропогенных факторов, влияющих на питание целлюлозоразрушающих микроорганизмов.

Таблица 1

Интенсивность разложения целлюлозы в почве (%)
под влиянием применения удобрений и инокуляции, 2013 г.

Удобрение (A)	Фактор влияния		Разложение целлюлозы, %	Среднее по фактору		
	Солома (B)	Инокуляция (C)		A	B	C
V_0	C_0	I_0	52,0	48,2	42,7	45,4
		I_1	45,7			
	C_1	I_0	48,4			
		I_1	46,7			
V_1	C_0	I_0	40,3	42,8	48,3	45,6
		I_1	32,9			
	C_1	I_0	40,9			
		I_1	57,1			
HCP_{05}				4,9	4,9	$F_{факт.} < F_{05}$

В засушливом 2014 г. целлюлозолитическая активность почвы была на 33 % ниже, чем в увлажненном 2013 г. Известно, что в увлажненной почве, содержащей пожнивные остатки, минерализационные процессы активизируются [5]. Низкая влажность черноземной почвы в летние месяцы снижает общую численность целлюлозоразрушающих микроорганизмов [4]. В результате не выявлено достоверного влияния изучаемых факторов на целлюлозолитическую активность чернозема выщелоченного в засушливых условиях вегетационного периода 2014 г. (табл. 2).

Статистическая обработка результатов двух лет исследований показала, что в наибольшей степени на интенсивность разложения целлюлозы в черноземной почве оказали: применение минеральных удобрений (27 %), взаимодействие внесения минеральных удобрений и соломы (31 %), а также внесение соломы и инокуляции семян ячменя ассоциативными азотфиксаторами (20 %) (рисунок).

Для почв равнинных территорий Сибири Н. Н. Наплековой (1974) установлены тесные корреляционные зависимости процесса разложения целлюлозы от содержания в почве азота и фосфора [1]. Изучаемые факторы (внесение минеральных, органических и бактериальных удобрений) способствуют обогащению чернозема выщелоченного элементами минерального питания, что объясняет полученные математические показатели.

Таким образом, сравнительный анализ двух лет исследований показал, что интенсивность разложения клетчатки выше в более благоприятные по увлажнению годы. На целлюлозолитическую активность почвы, как показатель ее эффективного плодородия, оказало положительное влияние длительное применение минеральных удобрений в сочетании с внесением соломы и взаимодействие факторов заделки соломы и приема инокуляции семян.

Таблица 2

Интенсивность разложения целлюлозы в почве (%) под влиянием применения удобрений и инокуляции, 2014 г.

Фактор влияния			Разложение целлюлозы, %	Среднее по фактору		
Удобрение (A)	Солома (B)	Инокуляция (C)		A	B	C
У0	C0	И0	28,22	30,33	28,91	28,38
		И1	35,19			
	C1	И0	25,56			
		И1	32,36			
У1	C0	И0	29,34	27,12	28,54	29,07
		И1	22,87			
	C1	И0	30,39			
		И1	25,86			
HCP_{05}			$F_{факт.} < F_{05}$			

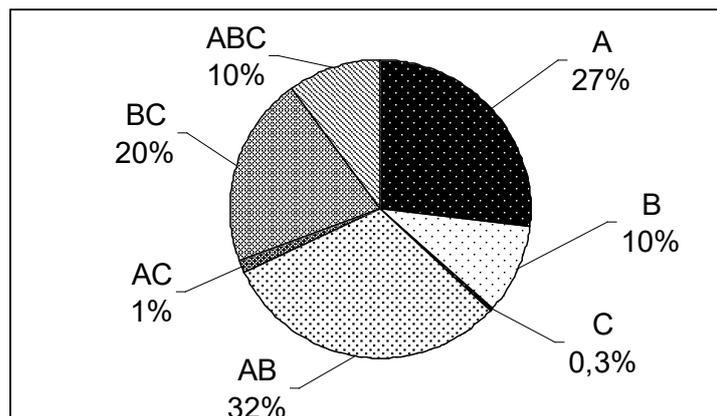


Рисунок. Доля влияния факторов и их взаимодействие при разложении целлюлозы в годы исследований (2013–2014 гг.)

Литература

1. Наплекова Н. Н. Аэробное разложение целлюлозы микроорганизмами в почвах Западной Сибири. Новосибирск : Наука, 1974. 250 с.
2. Нурмухаметов Н. М. Влияние форм, доз и способов внесения удобрений на биологическую активность почвы / Н. М. Нурмухаметов, М. Х. Хамидуллин, Р. Нугманов // Агротехника и биология полевых культур. Уфа, 1998. С. 73–80.
3. Поддымкина Л. М. Целлюлозоразлагающая активность микробов почвы в полевом опыте // Плодородие. 2004. № 4. С. 26–27.
4. Тихомирова Л. Д. Способ определения эффективного плодородия почвы. А.с. № 338196, СССР. Опублик. 1972, бюл. № 16.
5. Холмов В. Г. Интенсификация и ресурсосбережение в земледелии лесостепи Западной Сибири : моногр. Омск : ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2005. 397 с.

УДК 636.52/58.085.12

А. Д. Шушарин,
доктор ветеринарных наук, профессор
Г. Н. Щеглова,
кандидат биологических наук, ветеринарный врач
(Уральский государственный аграрный университет)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПАЛ-КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОД В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Опал-кристаллические породы (ОПОК) – это не только природный кремнийсодержащий минерал, но и вещество, обладающее ионообменными свойствами, т. е. они могут служить источником минеральных веществ, а наличие пор позволяет им адсорбировать химические соединения. В работах отечественных и зарубежных авторов установлено, что кремний является жизненно необходимым микроэлементом и присутствует во всех тканях и органах млекопитающих [5, 2, 1, 4]. Соединения

кремния необходимы для нормального функционирования эпителиальных, соединительных и костных тканей, которым они придают прочность, эластичность и непроницаемость [6]. Наличие на Урале значительных запасов ОПОК, являющихся природными адсорбентами и обладающие ионообменными свойствами, представляет практический интерес для их использования в птицеводстве.

Целью исследований являлось изучение влияния ОПОК на гематологические, биохимические показатели крови, продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров. Установить влияние ОПОК на содержание в мясе цыплят-бройлеров тяжелых металлов и мышьяка. Исследования проводились на птицефабрике “Среднеуральская”. Для опыта было отобрано 380 цыплят-бройлеров суточного возраста, которых разделили на 4 группы по 95 голов в каждой.

Первая группа была контрольной, цыплятам этой группы скармливали рацион, принятый в хозяйстве. Цыплятам опытных групп дополнительно к рациону скармливали 2 %, 3 %, 4 % ОПОК к массе корма. Условия содержания птицы и микроклимат для всех групп были одинаковыми. В течение всего опыта один раз в 7 дней проводилось взвешивание 20-ти голов цыплят из каждой группы для определения живой массы и среднесуточного прироста, учитывался падёж. В возрасте 26-ти и 48-ми суток забивали по 5 цыплят из опытных и контрольной групп для получения биоматериала и проведения гематологических и биохимических исследований. В конце опыта у трех цыплят каждой группы были взяты пробы мышц конечностей для определения в них тяжелых металлов и мышьяка. В крови определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, кетоновых тел. В сыворотке крови определяли общие липиды, холестерин, неэстерифицированные жирные кислоты, общий кальций, неорганический фосфор и неорганический магний.

У цыплят, получавших дополнительно к рациону ОПОК, отмечалось повышение в крови гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов, что указывает на усиление функций кроветворения. Повышение количества гемоглобина и эритроцитов в крови у опытных цыплят связано с тем, что в состав ОПОК входит микроэлемент железо, который необходим для образования гемоглобина и насыщения им эритроцитов. Количество кетоновых тел к концу эксперимента в крови цыплят опытных групп снизилось на 33,3 %, что связано с лучшим использованием кетоновых тел в организме цыплят-бройлеров.

Содержание общих липидов в сыворотке цыплят опытных групп было выше во второй группе на 23,0 %, в третьей на 32,3 %, в четвертой на 39,0 % по сравнению с контрольной. Повышение общих липидов в сыворотке крови связано с интенсивностью метаболических процессов в организме птицы, так как ОПОК способствуют увеличению переваримости питательных веществ. Возможно, повышение общих липидов связано с интенсивным ростом цыплят и повышенным обменом веществ в этот период. Уровень холестерина в сыворотке крови опытных и контрольной группах находится практически на одинаковом уровне.

Количество неэстерифицированных жирных кислот в сыворотке крови цыплят опытных групп было выше во второй группе на 56,8 %, в третьей на 60,8 %, в четвертой на 93,2 % по сравнению с контрольной группой. Изменились и показатели минеральных веществ. Наблюдалась тенденция повышения в сыворотке крови у опытных цыплят уровня кальция, магния по сравнению с контрольной группой, однако уровень фосфора в крови опытных групп незначительно снизился по сравнению с контрольной.

Авторами установлено, что при включении ОПОК в рацион цыплят-бройлеров концентрации цинка, меди, свинца, кадмия в исследуемых пробах мяса не превы-

шала пределов допустимых концентраций. Мышьяка в исследуемых пробах обнаружено не было. Наблюдалась тенденция уменьшения содержания цинка и меди в мясе опытной птицы с увеличением дозы скармливания ОПОК.

В опытах на цыплята-бройлерах более высокие продуктивные показатели были получены у птиц, получивших ОПОКи в дозе 4 % к сухой массе корма. Среднесуточный прирост живой массы был на 16,9 %, а сохранность на 6,2 % выше, чем у контрольной группы. Затраты корма в опытной группе были ниже на 1,7 % по сравнению с контрольной.

По нашему мнению, положительное влияние ОПОК на продуктивность и сохранность птицы связано с тем, что данная минеральная добавка является источником микро- и макроэлементов, необходимых для жизнедеятельности организма птицы, регулирует состав и концентрацию электролитов пищеварительного тракта. Обладая адсорбционными свойствами осуществляет сорбцию токсинов, секретиремых в кишечник. Сорбция токсинов и предотвращение их всасывания уменьшает детоксикационную нагрузку на печень, способствует улучшению внутренней среды и физиологических процессов в организме.

Литература

1. *Авцын А. П.* Микроэлементы человека / А. П. Авцын, А. А. Жаворонков, М. А. Риш, Л. С. Строчкова. М. : Медицина, 1991. 496 с.
2. *Воронков М. Г.* Биологическая роль кремния в организме животных и человека: кремний и жизнь / М. Г. Воронков, Г. И. Зелчан, Е. Я. Лукевиц. Рига : Знание, 1978. 578 с.
3. *Мансурова Л. А.* Физиологическая роль кремния / Л. А. Мансурова, О. В. Фетчихин, В. В. Трофимов, Т. Г. Зеленина, Л. Е. Смоляноко // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 90. № 7. С. 16–18.
4. *Сапожников С. П.* Микроэлементы в медицине / С. П. Сапожникова, В. С. Гордова // Сибирский медицинский журнал. 2013. Т. 14 № 3. С. 3–13
5. *Carlisle E.* Fed. Proc., 33. Abstr. 2794, 1974. № 3.
6. *Carlisle E.* A silicon requirement for normal skull formation in chicks J. Nutrit., 1980. 110, 2: 352–359.
7. *Schwarz K.* Fed. Proc., 33, 1748. 1974.

УДК 636.082.2:636.271

И. В. Юшкова,

кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник отдела животноводства

(Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства)

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДБОРА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В СТАДЕ ПРИОБСКОГО ТИПА

Реальный опыт животноводов показывает, что реализованная молочная продуктивность животного зависит от генотипа, уровня и качества кормления, технологии

содержания и условий эксплуатации. Генотип, в свою очередь, определяет норму реакции организма на влияние условий среды. При этом формирование продуктивного потенциала происходит только за счет селекции. Генетическое улучшение продуктивных и племенных качеств животных основано на закономерностях изменчивости и наследственной обусловленности хозяйственных признаков. В этой связи следует отметить, что крупный рогатый скот, особенно молочного направления продуктивности, является одним из наиболее сложных объектов селекции. В совершенствовании молочного скота первостепенная задача для селекционера – повышение продуктивного потенциала и его реализации у родителей и получаемого от них потомства [4]. Генетический прогресс популяции по хозяйственно-полезным признакам определяет достоверность их оценки, эффективность приемов отбора и подбора, интенсивность использования лучших групп животных [1].

В селекции основную долю генетического прогресса обеспечивают быки производители, что обусловлено возможностью более жесткого их отбора. Для достижения устойчивого селекционного эффекта важно не только отобрать быков, но и рационально использовать их в индивидуальных подборках с маточным поголовьем. Именно благодаря такому подбору накапливаются и закрепляются ценные наследственные качества, обеспечивая при каждой смене поколений непрерывное совершенствование стада [2]. Приобский тип был зарегистрирован в качестве селекционного достижения в 2005 г. В Омской области он превосходит исходную черно-пеструю породу по молочной продуктивности (+ 1,5 тыс. кг молока), отличается высокой технологичностью при сохранении плодовитости и продуктивного долголетия [3]. Однако работа над его совершенствованием ведется непрерывно, и важнейшим этапом является выбор производителей для получения следующего поколения животных.

Целью исследований является установление наиболее эффективных форм подбора родительских пар для совершенствования хозяйственно-полезных признаков скота созданного внутривидового типа. В задачи входило определение влияния на продуктивные качества коров приобского типа направления и степени разнородности подбора родительских пар, генеалогической принадлежности родителей, породы, происхождения и оценки производителей.

Материалом для исследований послужили данные зоотехнического учета по 1025 коровам СПК «Пушкинский» Омского района Омской области, который является оригинатором приобского типа и имеет статус племенного завода. Сотрудники отдела животноводства СибНИИСХ с 2003 г. курируют подбор производителей к маточному поголовью этого стада, что позволило собрать достаточный объем данных для анализа его эффективности. В стаде проводится только индивидуальный подбор с учетом происхождения и результатов оценки производителя. Эффективность подбора характеризовалась по показателям продуктивности коров: удой за 305 дней, массовая доля жира (МДЖ), массовая доля белка (МДБ), выход молочного жира и белка. База данных создана в *MS Access*. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программ *MS Excel*, *BBIOM*, *StatPlus*, *Statistica* по стандартным методикам.

Так как к настоящему моменту за счет использования в течение нескольких поколений только высококлассных быков, значительно превосходящих средние показатели по стаду, накоплен достаточно высокий потенциал как по удою, так и по жирно- и белковомолочности, достоверной разницы между разными формами подбора

(улучшающий, стабилизирующий, ухудшающий) не наблюдается. Улучшающий подбор по удою дает незначительный эффект по первой (+93,4 кг) и более существенный по второй лактации (+356,6 кг). По содержанию жира в молоке положительный результат получен только по второй и третьей лактации (+0,02 и +0,01 %). По белковомолочности четкой тенденции не выявлено.

При учете степени разнородности подбора также не установлено устойчивой закономерности. Отсутствие достоверной разницы по формам подбора свидетельствует о недостаточном внимании к созданию оптимальных условий для реализации накопленного генетического потенциала. Подтверждением является улучшающий эффект от однородного подбора по удою и белку и отсутствие четкой тенденции по разной степени разнородности подбора по жиру. Учет степени родства при подборе родительских пар значительно снижает вероятность стихийного инбридинга. На данный момент в стаде всего 21,1 % инбредированных животных, из них получены в результате умеренного инбридинга 2,3 %, отдаленного – 18,8 %. Коровы, полученные при неродственном разведении, имели превосходство только по МДЖ от 0,03 до 0,12 % ($P < 0,01$) (таблица).

В разрезе лактаций преимущество по удою, выходу молочного белка и жира за животными, имеющими отдаленную степень инбридинга. При этом достоверная разница по удою достигает от 298,4 до 448,9 кг; по выходу молочного жира от 7,9 до 13,5 кг; по выходу молочного белка от 12,3 до 17,7 кг ($P < 0,05$). При умеренном инбридинге коровы уступают сверстницам, полученным при неродственном спаривании, по удою и, как следствие, по выходу жира и белка, однако из-за достаточно сильной изменчивости показателей разница недостоверна; при этом они превосходят по МДБ – на 0,02–0,04 % ($P < 0,01$).

При подборе с учетом генеалогической принадлежности во всех случаях межлинейный кросс был эффективнее внутрелинейного подбора. В среднем положительный эффект составил по удою 149,9 кг, по МДЖ +0,03 %; по выходу жира 7,8 кг ($P < 0,01$); выходу белка 3,3 кг. Самыми удачными сочетаниями были по удою, МДЖ и выходу молочного жира Р. Совернига × А. Адема (7422,6 кг, 3,89 %, 284,9 кг соответственно); по МДБ – Р. Соверинга × У. Идеала (3,13 %), Р. Соверинга × М. Чифтейна и С. Т. Рокита × М. Чифтейна (3,12 %); выходу молочного белка М. Чифтейна × Р. Совернига (227,0 кг).

В стаде СПК «Пушкинский» использовались быки из Канады, Германии, Дании и Голландии. Анализ влияния страны происхождения производителей установил превосходство быков датской селекции. Их дочери превосходили сверстниц по удою, выходу молочного жира (за исключением 3-х лактаций) и белка.

При выявлении влияния породы отца на продуктивные качества дочерей ожидаемо оказались наиболее обильномолочными дочери чистопородных голштинских быков: по максимальной лактации разница составила от 95,8 до 409,3 ($P < 0,05$) кг молока. Наибольшую жирность молока по результатам 1-й лактации показали дочери быков голландской, по 2-й и 3-й – черно-пестрой породы. Лучшие показатели по белку были у потомков немецкой черно-пестрой породы по всем лактациям, за исключением третьей, где лидерами стали дочери голландских быков.

Среди дочерей производителей голштинской породы превосходство имели потомки быков немецкой селекции по максимальной лактации по удою (от 294,8 до 630,4 кг при $P < 0,001$), по МДЖ (от 0,04 до 0,13 % при $P < 0,05$). По МДБ дочери быков российского происхождения превосходили сверстниц на 0,04–0,13 % ($P < 0,001$). По ре-

зультатам первой лактации лучшими были дочери быков российского происхождения по удою (+282,9...+1289,7 при $P < 0,001$) и белку (+0,08...+0,11 % при $P < 0,001$). По МДЖ превосходство дочерей германских быков выявлено по всем трем лактациям: +0,22...+0,40 % при $P < 0,001$ по первой, +0,20...+0,23 при $P < 0,001$ по второй, +0,11...+0,12 % при $P < 0,05$ по третьей лактации. Потомство датских быков превосходило сверстниц по показателям второй лактации (за исключением МДЖ). Канадские производители оказались менее эффективными в наших условиях.

В стаде достаточно активно используется семя быков российского происхождения с разной кровностью по голштинам (от 50 % и выше). По результатам анализа выявлена тенденция: чем выше кровность по улучшающей породе, тем выше количественные показатели. Однако при максимальной кровности наблюдается самое низкое содержание жира в молоке. Стабильную жирномолочность показывают дочери быков с кровностью 63–75 % по голштинам, превосходство над сверстницами от 0,02 до 0,35 % ($P < 0,001$). По МДБ четкой закономерности не наблюдается.

Подбор по установленным категориям оценки по потомству не оправдал себя: дочери нейтральных быков достоверно превосходят потомков улучшателей по удою на 197,6 кг ($P < 0,05$); дочери улучшателей по удою превосходят дочерей улучшателей по жиру на 0,56 % жира ($P < 0,001$); дочери быков с категорией АБ уступают как дочерям быков с категорией А по удою 239,9 кг ($P < 0,05$), так и дочерям быков с категорией Б по МДЖ на 0,06 % ($P < 0,01$).

Таким образом, установлено, что в стаде приобского типа использование отдаленного инбридинга дает положительный эффект по выходу белка и жира. Для повышения белкомолочности допустимо целенаправленное использование инбридинга вплоть до умеренного. При линейном подборе преимущество за межлинейными кроссами. Рекомендуем продолжать вести разнородный улучшающий подбор по всем показателям молочной продуктивности при обязательном создании необходимых условий для реализации генетического потенциала. Следует оценить эффективность использования в условиях данного хозяйства производителей с генетической оценкой.

Литература

1. Попов Н. А. Молочная продуктивность коров-первотелок черно-пестрой породы скота при выведении разными вариантами подбора / Н. А. Попов, Л. П. Игнатьева // Зоотехния. 2007. № 7. С. 18–21.
2. Сакса Е. Эффективность подбора пар в стаде / Е. Сакса, О. Барсукова, Т. Карापыш // Молочное скотоводство. 2006. №1. С. 35–37.
3. Князева Т. А. Совершенствование молочных пород скота в хозяйствах Омской области. Омск : Вариант-Омск, 2010. 76 с.
4. Сельцов В. И. Формирование и реализация продуктивного потенциала коров // Зоотехния. 2008. № 3. С. 2–3.

И. В. Якубович-Дьячкова,
кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник отдела эфиромасличных и лекарственных культур
(Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма)

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ЗАЩИТА РОЗЫ ЭФИРОМАСЛИЧНОЙ

Потребность экономики России в эфиромасличном сырье составляет 4–6 тыс. т эфирного масла [1, 3]. Разнообразие природных условий Крыма позволяет возделывать на полуострове ряд ароматических растений, в том числе и розы эфиромасличной. Существующая технология её выращивания основана на применении комплексной системы химизации, поскольку растение является требовательным к условиям произрастания и чувствительным к болезням и фитофагам [4, 5]. Как показали исследования, длительное (в течение 10–15-летней эксплуатации насаждений) использование пестицидов приводит к негативным процессам в агроценозе [2, 6]. В связи с этим создание экологически безопасной технологии возделывания розы эфиромасличной является актуальной.

Цель – исследовать возможности адаптации к органическому земледелию выращивания розы эфиромасличной.

Достижение цели предусматривает решение следующих задач:

- определение метода контроля численности фитофагов и защиты растения от болезней;
- разработку рекомендаций по использованию средств защиты растения.

Объекты исследования – роза эфиромасличная; энтомофитопатологический комплекс культуры. Эксперимент по решению обозначенного круга вопросов проводится на базе ГБУ «НИИСХ» Крыма, в севообороте лаборатории агротехники, защиты растений и генофонда (п. Крымская Роза, Белогорский р-н). Стационарный опыт заложен осенью 2013 г. на участке розы эфиромасличной сорта Лада 2007 г. посадки. Схема опыта включает изучение двух комбинаций методов защиты растения (химического/биологического × фитофаги/болезни, соответственно – инсектицид/фунгицид). При химическом методе контроля численности фитофагов и борьбы с болезнями используется инсектицид широкого спектра действия «Блыскавка» и фунгицид с акарицидным эффектом «Тиовит Джет»; при использовании биометода – препарат на основе *Bacillus Thuringiensis 0371* и Биополицид; в соответствии с инструкциями от предприятий-изготовителей.

Опыт заложен в трёхкратной повторности. Учетная площадь делянки составляет 162 м².

Фенологические наблюдения и определение биологических параметров растения; учет распространенности фитофагов и болезней, степень заселенности, поврежденности розы эфиромасличной проводятся в соответствии с «Методикой полевых опытов по агротехнике эфиромасличных культур» (Симферополь, 1972). Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием методов математической статистики (Доспехов Б.А., 1985; Лакин Г.Ф., 1990), программ Статистика-6.0 и Microsoft Excel.

Фитосанитарный мониторинг показал, что в 2014 г. энтомофитопатологический комплекс розы эфиромасличной был представлен листогрызущими и сосущими насекомыми:

1-й учет – фаза начало бутонизации розы, 6 мая (до обработки инсектофунгицидами) обнаруживались гнёзда листовертки, колонии тли;

2-й учет – фаза бутонизации розы, 13 мая (5-й день после обработки инсектофунгицидами) – личинки почковой пальцекрылки, колонии тли;

3-й учет – фаза бутонизации розы, 18 мая (10-й день после обработки инсектофунгицидами) – личинки почковой пальцекрылки, колонии тли.

Распространенность листогрызущих фитофагов (в среднем за три учета) колебалась в диапазоне 36,7–91,7 %; заселенность однолетних побегов ними – 7,9–17,2 % в зависимости от вариантов опыта. Основной ущерб розе наносила почковая пальцекрылка, объедающая бутоны растения, в результате чего из них развивались цветки разной степени деформированности. Выявлено, что сочетание инсектицида химического происхождения и фунгицида биологического ($X_{и} + B_{ф}$), по сравнению с сочетанием инсектицида биологического происхождения и фунгицида химического ($B_{и} + X_{ф}$), обеспечивало существенно большее количество нормально развитых (неповреждённых фитофагами) цветков в урожае – 99,7 %, в связи с чем существенно увеличивалась средняя масса цветка (с 3,64 г до 3,98 г при $НСР_{05} = 0,26$) и соответственно продуктивность культуры (таблица).

Таблица

Продуктивность розы эфиромасличной при комбинированном способе защиты растения, 2014 г.

Способ контроля численности фитофагов и борьбы с болезнями		Урожайность, ц/га	Массовая доля эфирного масла, % на сырую массу	Сбор эфирного масла, кг/га
инсектицид	фунгицид			
химический	биологический	39,9	0,030	1,06
биологический	химический	33,1	0,030	0,96
НСР ₀₅		2,3	0,001	0,07

Таким образом, лучший эффект при контроле численности фитофагов и борьбе с болезнями растения отмечался при использовании инсектицида химического происхождения (Блыскавка) в сочетании с фунгицидом биологического происхождения (Биополицид); прибавка урожая при этом составляла 20,5 %, сбора эфирного масла – 10,4 % по сравнению с использованием блока ($B_{и} + X_{ф}$).

Литература

1. Данные таможенной статистики [Электронный ресурс]. URL : <http://stat.customs.ru/apex/f?p=201:7:3790776612628454:NO>.

2. Колтыпина С. Б. Агроэкологические основы длительного применения комплексной химизации на плантациях розы // Научные труды КГАУ. Симферополь, 2003. Вып. 80. С. 148–153.

3. Черкашина Е. В. Основы формирования эфиромасличной и лекарственной отрасли страны. [Электронный ресурс]. URL : <http://www.science-education.ru/pdf/2014/1/158.pdf>.

4. *Якубович-Дьячкова И. В.* Влияние средств комплексной химизации на продуктивность розы эфиромасличной // Научные труды КГАУ. Симферополь, 2003. Вып. 80. С. 153–162.

5. *Якубович-Дьячкова И. В.* Бонитет почвы и возделывание эфирносов // Научные труды ИЭЛР УААН. Симферополь, 2006. Вып. 26. С. 106–108.

6. *Якубович-Дьячкова И. В.* Результаты длительного использования удобрений и пестицидов при возделывании розы эфиромасличной // Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства : мат. юбилейной Междунар. науч. практ. конф. (Рязань, 30–31 янв. 2014). Рязань : Рязанский ГАТУ, 2014. С. 383–384.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Абилева Г. У. Реализация биоресурсного потенциала и повышение репродуктивных качеств высокопродуктивных коров при применении пробиотического препарата «Бацелл»	3
Абилева Г. У., Кошелев С. Н., Хон Ф. К. Влияние пробиотического препарата «Бацелл» на репродуктивную функцию высокопродуктивных коров	6
Абрамчук А. В. Содержание аминокислот в дикорастущих растениях Среднего Урала	9
Адилов А. Б., Омонов Ж. У., Мансуров А. А. Влияние сроков посева <i>Eruca Sativa</i> в открытом грунте на урожайность салатной продукции.....	12
Азаубаева Г. С., Попкова Н. А. Влияние комплексного применения иммуномодулирующих препаратов на морфологические и биохимические показатели крови коров голштинской породы немецкой селекции в условиях Зауралья	14
Алексеев А. Д., Петрова О. Г. Применение растительно-тканевого препарата для профилактики ОРВИ крупного рогатого скота	19
Алексеев И. А., Павлов М. А., Варламова Н. Н. Неспецифический иммунитет у поросят в условиях свинокомплекса на фоне применения пробиотика «Споробактерин»	21
Алексеева Е. И., Лещук Т. Л. Анализ воспроизводительной способности коров герефордской породы.....	26
Алексеева Е. И., Лещук Т. Л. Гематологические показатели коров абердин-ангусской породы	27
Андреева Н. В., Аскерова С. В. Экологическая устойчивость сортов земляники в условиях ЦЧР.....	29
Андроник Е. Л., Маслинская М. Е., Дуктова Н. А. Вариабельность морфофизиологических параметров растения льна масличного, их использование в селекции	31
Асташов А. Н., Ерохина А. В. Эффективность приготовления силоса из сахарного сорго в смеси с амарантом.....	34
Асташов А. Н., Родина Т. В. Продуктивность поливидовых посевов кормовых культур в Нижнем Поволжье с целью получения высококачественного корма.....	36
Ахияров Б. Г. Эффективное использование плодородия почвы при технологии возделывания столовой свеклы в условиях Республики Башкортостан	39
Ахиярова Л. М., Гайсина Л. Ф. Кормовая ценность зерна озимой ржи в условиях Республики Башкортостан	42
Ашихмин Н. В., Яркова Н. Н., Елисеев С. Л. Реакция сортов овса на норму высева в Среднем Предуралье.....	46
Байкин Ю. Л., Федоров А. Н., Байкенова Ю. Г., Каренгина Л. Б. Целлюлозолитическая активность серой лесной почвы при загрязнении тяжелыми металлами.....	50
Балабанова Н. Ф., Дороненко В. Д. Роль приемов биологизации в сохранении почвенного плодородия	53
Бердышев И. В. Использование биотоплива как один из путей экологизации сельского хозяйства.....	56
Валитов А. В., Ахияров Б. Г. Выращивание корнесобственных саженцев вишни в условиях Республики Башкортостан	59
Вибе Е. П., Телегина О. С. О необходимости проведения фитопатологического мониторинга в сосновых лесах Северного Казахстана.....	62
Гаевая Э. А. Продуктивность севооборотов на эродированных склонах Ростовской области	64
Гончаров А. В. Урожайность тыквы фиголистной в зависимости от площади питания растений	68

Гридин В. Ф., Гридина С. Л., Захаров Л. П. Анализ технологии содержания, кормления и продуктивности молочного скота в ЗАО «Новопопшинское»	71
Долматов А. А. Молочай лозный – опасный сорняк на полях Алтая	75
Донник И. М., Барашкин М. И., Петрова О. Г., Бейкин Я. Б. Роль цитокинов в патогенезе инфекционных заболеваний крупного рогатого скота	78
Донник И. М., Шкуратова И. А., Топурия Г. М., Топурия Л. Ю. Использование гуминовых препаратов в бройлерном птицеводстве	84
Донник И. М., Шкуратова И. А., Топурия Г. М., Топурия Л. Ю. Пути повышения резистентности у телят	88
Дроздова Л. И., Лазарева А. А. К вопросу о тучноклеточной реакции в тканях плаценты	91
Езаов А. К., Нагоев М. Х. Почвенное плодородие – важнейший фактор эффективности сельскохозяйственного производства	93
Еремина И. Ю. Маркерная селекция: контроль уровня генетической дифференциации пород, разводимых в Красноярском крае	96
Ефремова Е. Н. Перспективы переработки нетрадиционного растительного сырья – сорго	98
Женихова Н. И., Телятникова Н. В., Кундюкова У. И. Санитарная оценка мяса диких животных при трихинеллезе в условиях Урала	101
Журов Д. О. Изменение гистологической структуры почек кур, больных подагрой	104
Зайцева Г. А., Ряскова О. М., Харчикова М. А., Туровская Н. С. Влияние погодных условий на содержание доступного фосфора в черноземе выщелоченном в начале вегетации	108
Иванова Н. А. Направления интенсификации молочного скотоводства	110
Исмагилов Р. Р., Валитов А. В., Ахияров Б. Г. Вишня степная в Башкортостане	116
Исмагилова Т. В., Михайлов В. С. Ресурсосберегающая защита культур защищенного грунта	118
Кайгородова С. Ю., Коркина И. Н., Мещеряков П. В. О необходимости создания и ведения Красной книги почв Свердловской области	125
Кайимов А., Тухтамуродова Н. Генетическое разнообразие диких орехоплодных пород в Узбекистане	129
Калинкова Л. В., Зайцев А. М. Генетическая характеристика калмыцкой породы лошадей с использованием <i>STR</i> -маркеров	131
Каренгина Л. Б. Агрехимические методы защиты растений от фторидного загрязнения	133
Каренгина Л. Б., Байкин Ю. Л., Байкенова Ю. Л. Влияние фона питания на целлюлозолитическую активность почв	137
Карпенко Л. Ю., Бахта А. А., Енукашвили А. И. Взаимосвязь между обеспечением организма селеном и функционированием щитовидной железы у лошадей	140
Касаткина Н. И., Нелюбина Ж. С. Кормовая продуктивность агрофитоценозов многолетних трав на основе клевера лугового тетраплоидного Кудесник	143
Ким Р. Г., Рахманкулов М. С., Шадманова А. Р., Ким М. Р., Бакирова А. Эффективность проведения отборов на основе молекулярных маркеров с целью создания сортов хлопчатника вида <i>G. hirsutum L.</i>	147
Кисляков Е. С. Некоторые аспекты профилактики инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных	157
Клементьева С. А. Своевременная и качественная дератизация – один из способов профилактики и ликвидации ряда инфекционных и инвазионных болезней сельскохозяйственных животных и птицы	160

Климова Е. А., Турицына Е. Г. Возрастные особенности клеток крови японского перепела.....	164
Климова Е. В. Водные макрофиты – перспективные источники хлорофилла.....	166
Кондратьева Н. П., Любимов Ю. В. Анализ электротехнологий утилизации растительных отходов.....	168
Конопельцев И. Г., Муравина Е. С. Экологически безопасный метод озонотерапии при эндометрите у коров.....	171
Коржов С. И., Котов Г. В., Гранкин Е. А. Микробиологическая активность при различных приемах основной обработки почвы	180
Королев К. П., Богдан В. З., Богдан Т. М. Адаптивность коллекционных образцов льна-долгунца по хозяйственно ценным критериям в условиях северо-востока Беларуси	183
Коротких Е. В. Подвижные формы гумусовых веществ и пути их регулирования в ЦЧР	187
Корчагина И. А. Биотестирование чернозема выщелоченного в лесостепи Западной Сибири	190
Косилов В. И., Миронова И. В. Использование питательных веществ рационов бычками черно-пестрой породы и ее помесями	194
Кривоногова А. С., Кривоногов П. С., Моисеева К. В. Особенности биопереработки отходов жизнедеятельности собак и кошек с помощью ассоциированной микробной культуры.....	198
Круглов В. В. Правовая охрана окружающей среды в хозяйственной деятельности.....	201
Кузнецов Ю. Г., Мищенко А. Е. Продуктивность и биоэнергоэффективность культур зернотравяного севооборота в зависимости от способа основной обработки почвы в условиях Ростовской области	206
Кулева А. А., Кулева Г. Н. Биологизация предшественников клевера лугового.....	211
Куликова Е. С., Шеламов А. В. Экологический маркетинг	214
Кундюкова У. И., Дроздова Л. И. Морфологическая реакция мышечных волокон на 37-е сутки при введении в рацион цыплят-бройлеров пробиотика	216
Кураченко Н. Л., Колесников А. С. Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур севооборота при различных системах обработки почвы	221
Кутина Е. Н. Расширение ассортимента функциональных продуктов питания.....	222
Леменкова П. А. Картографирование сельскохозяйственных угодий средствами ГИС для мониторинга использования природных ресурсов	226
Лихачев С. В. Засоренность посевов многолетних трав на разных элементах агромикрорландшафта	229
Лихачев С. В. Экологическая оценка стрессоустойчивости сортов сои к неблагоприятным почвенным факторам при прорастании	232
Лунева Н. Н., Соколова Т. Д. Вертикальное распределение видов сорных растений в агроценозах пропашных культур (Ленинградская область)	236
Мадонова С. В. Комплекс морфологических изменений стенки кровеносных сосудов головного мозга у разновозрастной птицы	239
Малофеев Д. Г. Разнообразие паразитов рыб в прудовых хозяйствах Рязанской области и экологические основы профилактики паразитозов	241
Мешеряков П. В. Создание организационно-методических условий для формирования представлений о функциях и свойствах почв родного края как шаг на пути к реализации задач МГП	244

Мильштейн И. М., Петрова О. Г. Применение иммуномодуляторов при болезнях легких крупного рогатого скота.....	251
Минаков Д. В., Шадринцева А. И. Изучение процесса культивирования культуры гриба <i>Grifola frondosa</i>	253
Миринова И. В., Косилов В. И. Использование энергии рационов коровами черно-пестрой породы при скармливании пробиотической добавки «Ветоспорин-актив».....	257
Мистратова Н. А., Колесникова В. Л. Экономическая эффективность производства саженцев облепихи и черной смородины способом зеленого черенкования в условиях красноярской лесостепи	262
Митрофанова И. В., Митрофанова О. В., Лесникова-Седошенко Н. П. Биотехнологические особенности культивирования перспективных сортов розы эфиромасличной	266
Мухаметшин И. Г., Власевский Д. Н., Власевская Е. А., Красноперова В. В. Предпосадочная обработка клубней максимум для защиты картофеля от основных заболеваний и вредителей.....	270
Мырзакожа Д. А., Жансеркенова О. О., Смагулов А. К., Касымбекова Ш. Н., Тастаганова У. С., Нургалиева М. Т. ДНК диагностика видового состава мясной продукции (колбас) на соответствие стандарту «халал».....	274
Нарушев В. Б., Нарушева Е. А., Боженик Е. В. Влияние расчетных доз азотных удобрений и регуляторов роста на продуктивность сафлора красильного	277
Никитюк Л. В. Адгезия некоторых микроорганизмов на абиотических поверхностях, обработанных поверхностно-активными веществами <i>Nocardia vaccinii</i> IMB В-7405	281
Николаева З. В., Крюкова А. В., Накидкина Е. И. Экологические проблемы в садоводстве на северо-западе России.....	285
Новикова И. В., Петрова О. Г. Эпизоотологическая характеристика бешенства животных на региональном уровне	288
Огородников Л. П., Байкин Ю. Л. Групповой состав фосфатов пахотных почв лесостепного Зауралья	291
Одегов Е. В., Петрова О. Г. Режимы дезинфекции при болезнях легких крупного рогатого скота.....	293
Окунев А. М. Бентонитовая глина с месторождения Тюменской области и ее свойства как минеральной кормовой добавки	296
Островский А. М. Проблема клещевых трансмиссивных инфекций в агропромышленном комплексе Беларуси	299
Павлов Р. А., Антонюк М. Н. Использование вакцины «Гердасил» и «Церварикс» для профилактики и лечения рака шейки матки	303
Павлова Т. И., Сеницына Н. Е., Павлов А. И. Агрехимические и экологические аспекты плодородия черноземных и каштановых почв	306
Павлова Т. И., Ступина Т. Н. Основные элементы почвенного плодородия при применении различных систем удобрений.....	310
Панасюк Е. В. Очистка экосистем от комплексных с металлами нефтяных загрязнений: роль поверхностно-активных веществ <i>Nocardia vaccinii</i> IMB В-7405	314
Панина В. С., Муратова С. А., Папихин Р. В. Эффективность размножения и рост микробогеов сортов сирени обыкновенной на средах разного углеводного состава.....	318
Пергаев О. А. Сорго зерновое как источник сырья для биотоплива	323
Петрова О. Г. Оценка эпизоотической ситуации по острым респираторным заболеваниям крупного рогатого скота на региональном уровне.....	327

Петровци Ю. И. Преимущество и недостатки получения протеолитических ферментных препаратов животного происхождения	332
Петрянкин Ф. П. Иммунологические аспекты организма коров в период репродукции	335
Пидгерская Л. О., Тугай Т. И. Изменение перекисных процессов у микромицетов под действием ионизирующей радиации в условиях модельных систем	339
Плотников А. М., Дегтярев С. В. Реакция яровой пшеницы на внесение сапропеля на выщелоченном черноземе центральной части Курганской области	341
Плугатарь Ю. В., Коба В. П. Современные проблемы водообеспечения аграрного производства в Крыму.....	343
Плугатарь Ю. В., Улейская Л. И., Герасимчук В. Н., Харченко А. Л. Особенности современной дендрофлоры сада «Дома-музея А. П. Чехова в Ялте» и ее сохранение.....	347
Пономарев А. Б., Пономарева Л. А. Крестоцветные масличные культуры в адаптивном кормопроизводстве Среднего Урала	348
Попкова Н. А. Белковые фракции крови коров голштинской породы немецкой селекции при комплексном использовании препаратов «Гамавит» и «Экстракта эллеутерококка»	352
Постников П. А., Попова В. В., Васина О. В. Урожайность культур в севооборотах в зависимости от фона питания	358
Потапов А. А. Урожайность и азотфиксирующая активность люпина при инокуляции клубеньковыми бактериями в условиях Республики Коми	362
Протасевич Т. С., Осипов А. С. Инвазии описторхидами карповых рыб реки Ишим на территории Казанского района за разные года исследования	365
Пузырников А. В., Дроздова Л. И. Использование разнообразных кормовых рационов в ОАО «Полевское»	368
Рабданов Г. Г., Рабданов Р. Г. Роль грунтовых вод в формировании агрономических свойств светло-каштановых почв	371
Рахманкулов М. С., Ким Р. Г., Марупов А., Шадманова А. Р., Ким М. Р., Бакирова А. Маркер ассоциированная селекция на комплексную вилтоустойчивость к новым вирулентным популяциям гриба <i>V.dahliae</i> Kleb., <i>F.oxysporum</i> и <i>F.verticillioides</i> хлопчатника вида <i>G.hirsutum</i> L.	375
Рахманкулов С. А., Джалолов Х. Х., Дадаходжаев Х. Т. Изучение влияния суховея на хозяйственно-ценные и физиологические показатели селекционных сортов и линий хлопчатника	379
Рыняк Н. Н. Оценка экологического состояния территории по условиям землепользования	382
Сабденов К. С., Кулатаев Б. Т., Заманбеков Н. А., Искаков К. А., Косалиева Г. Б. Влияние ЛЦС на динамику заменимых аминокислот сыворотки крови суягных овцематок казахской тонкорунной породы	386
Сабденов К. С., Кулатаев Б. Т., Искаков К. А., Косалиева Г. Б. Повышение технологий производства продукции тонкорунного овцеводства	391
Сагдиев М. Т., Алимова Р. А., Джуманазаров Г. Э. Некоторые показатели фотосинтетической деятельности сафлора в богарных землях Узбекистана	394
Сенкевич О. В., Ульянова О. А. Влияние возрастающих доз вермикомпоста на азотный режим агросерой почвы	396
Сергеева А. А., Гасимова Г. А. Эффективность препарата «Агробальзам» при возделывании зерновых культур	400
Серекпаев Н. А., Попов В., Ансабаева А. С. Влияние биологической и химической защиты при возделывании нута в засушливой степи Акмолинской области	403
Серекпаев Н. А., Стыбаев Г. Ж., Хурметбек О. Полевая всхожесть многолетних трав в первом году жизни (посев 2013 г.).....	410

Сиротина Е. А., Петрова Л. В. Влияние биоресурсов на плодородие темно-серой почвы и урожайность зерновых культур	413
Скворцов Е. А., Бекешева А. Ю. Актуальные проблемы и тенденции развития российского рынка труда.....	417
Смирнова М. Ф., Фомина Н. В., Сафронов С. Л. Сравнительная характеристика экстерьера молодняка герефордской породы разных регионов России.....	423
Снегирев А. Э. Эффективность современных граминицидов для защиты посевов пшеницы яровой на Среднем Урале.....	427
Соболева О. М. Особенности развития СВЧ-обработанного зерна озимой пшеницы на ранних этапах онтогенеза.....	430
Соколова Т. Д. Сорные растения полей севооборота Меньково	433
Соловей Б. В. Продукты микробного синтеза в качестве пищевых добавок	436
Сомова Е. Н. Контроль качества семенного картофеля на этапах его производства	440
Спиридонов А. Г., Спиридонов Г. Н., Макаев Х. Н., Насертдинов Д. Д. Иммунопрофилактика анаэробной энтеротоксемии и эшерихиозной диареи телят.....	442
Стенина В. О. Рациональное использование природных ресурсов Сибири в производстве алкогольных напитков	446
Стефанович Г. С., Рымарь В. П. Малораспространенные на Среднем Урале виды кормовых злаков	450
Суворов В. Н., Н. А. Минаева, Глютов А. Н. Обрезка смородины черной как один из методов экологизированной защиты от стеблевых вредителей	453
Сушков В. С., Загороднев Ю. П., Щугорева Т. Э. Разные методы оценки племенных качеств быков	456
Телятникова Н. В. Дифференциация ооцист кокцидий собак и кошек	461
Тимерьянов А. Ш. Агролесомелиорация и биологическое земледелие.....	463
Тищенко П. И., Иончикова Г. П. Эффективность использования новой протеиновой добавки при откорме бычков	466
Тищенко П. И., Корвяков А. П., Петраков Е. С. Заготовка экологически чистых объемистых кормов с биологическими консервантами	470
Тоболова Г. В., Остапенко А. В. Анализ сортовой чистоты партий элиты	475
Торжков Н. И., Захаров М. В., Захарова О. А. Особенности племенной работы на животноводческом комплексе в пригородном хозяйстве г. Рязань	478
Тохтаева Ю. Ю. Внедрение современных агротехнологий – важнейшее направление устойчивого и эффективного развития сельского хозяйства	480
Трофимова Е. С. Оценка сортов и гибридов лука репчатого в однолетней культуре по урожайности в условиях сухой степной зоны Республики Хакасия	482
Трофимова Е. С. Урожайность лука репчатого в зависимости от способа выращивания в условиях сухой степной зоны Республики Хакасия.....	485
Трофимова Т.А., Коржов С. И., Маслов В. А. Изменение показателей плодородия чернозема выщелоченного под влиянием приемов биологизации и обработки почвы	488
Турина Е. Л., Дидович С. В., Кулинич Р. А. Биологизация технологий выращивания зернобобовых культур в Крыму	491

Тюлькин А. В.	
Категории илистого вещества дерново-подзолистых почв северо-востока	495
Урюпина Е. В., Востроилова Г. А., Долгополов В. Н.	
Физико-химические и технологические свойства кормовой добавки «Бентонитол»	500
Усевич В. М., Дрозд М. Н.	
Диагностика заболеваний вымени у коров	503
Усевич В. М., Дрозд М. Н.	
Диагностика функционального состояния молочной железы у мелких животных	506
Филимоненкова М. Г., Матанцев В. Ю.	
Белый байкальский хариус (<i>Thymallus Arcticus brevipinnis svetovidov</i> , 1931) – объект искусственного воспроизводства на селенгинском экспериментальном рыбозаводе Востсибрыбцентра	509
Фомина Н. В.	
Эколого-токсикологическая оценка техногенно загрязненного почвогрунта после обработки биопрепаратами	511
Халманов Б. А., Жаббаров Ж. С., Таджибоев Т.	
Интродукция и использование поликросных линий хлопчатника в прикладной селекции	515
Хасанов И. Х.	
Экологическая безопасность в Республике Узбекистан	519
Хасанова М., Кайимов А.	
Ландшафтно-экологические особенности защитных лесных насаждений на сельскохозяйственных землях	522
Хатанов К. Ю.	
Морфо-функциональные показатели вымени в зависимости от линейной принадлежности коров	523
Хохлова Н. А.	
Изучение субхронической токсичности Аминоселетона	527
Худайкулов Ж. Б.	
Рост, развитие и урожайность скороспелых сортов арахиса в условиях Узбекистана	530
Хузиахметов Р. Х., Хузиахметова А. Р.	
Технология пролонгированных NMGs-удобрений на основе магниезиального вяжущего и оценка их агрохимической эффективности	533
Четвертакова Е. В.	
Влияние генофонда импортного скота на распространение некоторых генетических аномалий в популяции крупного рогатого скота Красноярского края	537
Шанина Е. П., Стафеева М. А.	
Оценка комбинационной способности исходных родительских форм картофеля по признаку товарности	541
Шацких Е. В.	
Обмен минеральных веществ в организме ремонтного молодняка родительского стада кур при использовании антистрессовых препаратов	546
Швед И. М., Валейша Е. Ф.	
Влияние систем удобрения и способов основной обработки почвы на ее целлюлозоразлагающую активность	548
Шералиев А. Ш., Хайтбаева Н.	
Проблемы фузариоза пшеницы в Узбекистане и пути их решения	551
Шиндоринова О. В., Ульянова О. А.	
Трансформация вермикомпоста в черноземе выщелоченном красноярской лесостепи	552
Шмаков А. А., Шанина Е. П.	
Реакция новых сортов картофеля уральской селекции на комплекс агроприемов	554
Шулико Н. Н., Хамова О. Ф., Тукмачева Е. В.	
Влияние длительного применения удобрений и инокуляции семян ячменя на интенсивность разложения целлюлозы в черноземной почве	557
Шушарин А. Д., Щеглова Г. Н.	
Использование опал-кристаллических пород в птицеводстве	560
Юшкова И. В.	
Влияние комплекса факторов на эффективность подбора производителей в стаде приобского типа	562
Якубович-Дьячкова И. В.	
Экологизация сельскохозяйственной деятельности: защита розы эфиромасличной	566

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ
И РАЗВИТИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ:

Сборник материалов Международной научно-практической конференции
(26–27 февраля 2015 г.)

Редактор и корректор *И. П. Зорина, Н. В. Рощина*
Компьютерная верстка *Н. А. Предеиной*

Оригинал-макет подготовлен
в Уральском государственном аграрном университете

План изданий 2015, поз. № 10. Подписано в печать 18.06.2015.
Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Times.
Уч.-изд. л. 38,2. Усл. печ. л. 63,4. Тираж 200 экз. Заказ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»,
620075, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42.
Отпечатано в ГУП СО «Режевская типография».
623750, Свердловская область,
г. Реж, ул. Красноармейская, 22.
Тел.: (34364) 225-03