

Заключение диссертационного совета МГУ.03.01
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «14» ноября 2019 г. № 13.

О присуждении Балакиревой Анастасии Васильевне, гражданке РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Протеиназы пшеницы и их активация в норме и при биотическом стрессе» по специальности 03.01.03 – «Молекулярная биология» принята к защите диссертационным советом 26.09.2019, протокол № 10.

Соискатель Балакирева Анастасия Васильевна 1991 года рождения, в 2015 году окончила факультет биоинженерии и биоинформатики ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» по специальности «Биоинженерия и биоинформатика». С 2016 по настоящее время соискатель обучается в очной аспирантуре по специальности «молекулярная биология» ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Соискатель в данный момент не работает.

Диссертация выполнена в лаборатории молекулярной биологии и биохимии Института молекулярной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Научный руководитель:

доктор биологических наук, доцент **Замятнин Андрей Александрович**, заведующий лабораторией молекулярной биологии и биохимии Института молекулярной медицины, директор Института молекулярной медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Официальные оппоненты:

Аграновский Алексей Анатольевич, доктор биологических наук, профессор, заведующий сектором молекулярной вирусологии кафедры вирусологии Биологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Дунаевский Яков Ефимович, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Отдела белков растений Научно-исследовательского института физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Ротанова Татьяна Васильевна, доктор химических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории химии протеолитических ферментов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт биоорганической химии им.

академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук (ИБХ РАН) дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 7 работ, из них 3 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 03.01.03 – «Молекулярная биология»:

1. **Balakireva AV** and Zamyatnin AA Jr. Cutting out the gaps between proteases and programmed cell death. *Frontiers in plant science*, 10:704, 2019.
2. **Balakireva AV**, Deviatkin AA, Zgoda VG, Kartashov MI, Zhemchuzhina NS, Dzhavakhiya VG, Golovin AV, Zamyatnin AA Jr. Proteomics analysis reveals that caspase-like and metacaspase-like activities are dispensable for activation of proteases involved in early response to biotic stress in *Triticum aestivum* l. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(12):3991, 2018.
3. **Balakireva AV** and Zamyatnin AA Jr. Indispensable Role of Proteases in Plant Innate Immunity. *International Journal of Molecular Sciences*. 2018, 19(2), 629.

На диссертацию и автореферат поступило 3 отзыва, все положительные, замечания носят редакционный характер.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой компетентностью в области молекулярной биологии, связанной с изучением протеолитических ферментов, и наличием публикаций в данной сфере исследований.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук является научно-квалификационной работой, соответствующей критериям п. 2.1 Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова.

В данной работе впервые были идентифицированы и охарактеризованы протеиназы пшеницы *Triticum aestivum* L, впервые предложена их классификация. Были обнаружены уникальные для вида группы протеиназ, которые не имеют близких гомологов в других организмах и имеют уникальную структуру. Впервые были оценены различия между сортами пшеницы в отношении экспрессии протеолитических ферментов. Эти различия оказались значительными и составили ~40%. Впервые была охарактеризована протеолитическая активность во время раннего ответа пшеницы на

два различных типа заражения патогенами – некротрофной и биотрофной инфекциями. Оказалось, что ранний иммунный ответ пшеницы сопряжен не только с каспазо- и метакаспазоподобными активностями, но и, в большей степени, с другими, до сих пор не описанными активностями. Был предложен новый метод определения статуса активации протеиназ *in vivo*, основанный на жидкостной-хроматографии и тандемной масс-спектрометрии (ЖХ-МС/МС). Была впервые произведена характеристика процесса активации *in vivo* папаин-подобной цистеиновой протеиназы пшеницы – тритикаина- α .

Результаты диссертационной работы имеют как фундаментальное, так и практическое значение. С точки зрения фундаментальной науки, данная работа представляет результаты, которые не только впервые показывают участие других, кроме каспазо- и метакаспазо-подобных протеиназ в иммунном ответе растений, но и предлагает новый метод для определения статуса процессинга протеиназ *in vivo*, основанного на ЖХ-МС/МС. С практической точки зрения, данные результаты могут быть использованы для создания более устойчивых к различным патогенам сортов пшеницы.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. *T. aestivum* обладает уникальным набором протеиназ, принадлежащих различным семействам, часть из которых не имеет близких гомологов в других растениях;
2. Деградомы разных сортов пшеницы обладают значительной вариативностью;
3. Биотрофная и некротрофная инфекции вызывают индукцию различных протеиназ и увеличение общей протеолитической активности в клетках, однако иммунный ответ сопряжен с ферментами, относящимися к одним и тем же семействам пептидаз;
4. Активация протеиназ во время раннего иммунного ответа пшеницы практически не сопряжена с активностью каспазо- и метакаспазоподобных ферментов;
5. Активация папаин-подобной протеиназы тритикаина- α является многоступенчатым, рН-зависимым, автокаталитическим процессом.

На заседании 14.11.2019 диссертационный совет принял решение присудить Балакиревой Анастасии Васильевне ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 6 докторов наук по специальности «молекулярная биология», участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 12, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета, д.б.н.

Морозов С.Ю.

Ученый секретарь
диссертационного совета, д.б.н.

Комарова Т.В.

14.11.2019