

МУРАВЬИ И ЗАЩИТА ЛЕСА

Материалы XV Всероссийского
мирмекологического симпозиума,
Екатеринбург, 20–24 августа 2018 года





ANTS AND FOREST PROTECTION

Materials of the 15th All-Russian Myrmecological Symposium,
Ekaterinburg, 20–24 August 2018

Ekaterinburg
2018

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Институт экологии растений и животных УрО РАН
Уральский государственный лесотехнический университет
Уральское отделение РЭО

МУРАВЬИ И ЗАЩИТА ЛЕСА

Материалы XV Всероссийского мирмекологического симпозиума,
Екатеринбург, 20–24 августа 2018 года

Екатеринбург
2018

УДК 595.796
ББК Е691.892
М91

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Отв. редактор: д-р биол. наук А.В. Гилев
Члены редколлегии: д-р биол. наук Е.Б. Федосеева
канд. биол. наук В.А. Зрянин

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель: д-р биол. наук Е.В. Воробейчик (ИЭРиЖ УрО РАН)
Сопредседатель: д-р биол. наук А.А. Захаров (ИПЭЭ РАН)
Отв. секретарь: д-р биол. наук А.В. Гилев (ИЭРиЖ УрО РАН)
Члены оргкомитета: д-р биол. наук Е.Б. Федосеева (ЗМ МГУ)
д-р биол. наук Т.А. Новгородова (ИСЭЖ СО РАН)
канд. биол. наук В.А. Зрянин (ННГУ)

М91 **Муравьи и защита леса (Материалы XV Всероссийского мирмекологического симпозиума, Екатеринбург, 20–24 августа 2018 года).**
Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. 212 с.

ISBN 978-5-94984-674-2

В сборнике материалов симпозиума представлены основные направления исследований в области мирмекологии: организация сообществ муравьев, роль муравьев в экосистемах, систематика и фаунистика, физиология и поведение муравьев, антропогенное воздействие и мониторинг. Для энтомологов, экологов, этологов, специалистов в области защиты леса, охраны природы и природопользования, студентов и преподавателей биологических специальностей вузов, любителей природы.

Издание поддержано Российским фондом
фундаментальных исследований (проект № 18-04-20052)



УДК 595.796
ББК Е691.892

ISBN 978-5-94984-674-2

© ИЭРиЖ УрО РАН, 2018
© ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет», 2018

МУРАВЬИ И ЗАЩИТА ЛЕСА
Материалы XV Всероссийского мирмекологического симпозиума,
Екатеринбург, август 2018 г.

ANTS AND FOREST PROTECTION
Materials of the 15th All-Russian Myrmecological Symposium,
Ekaterinburg, August 2018

ТРОФИЧЕСКИЕ ЯЙЦА У РАБОЧИХ МУРАВЬЕВ – ЗАКОНОМЕРНОСТЬ ИЛИ ОТКЛОНЕНИЕ?

Федосеева Е.Б.

*Научно-исследовательский зоологический музей МГУ,
Москва, elfedoseeva0255@yandex.ru*

Самки муравьев регулярно продуцируют, помимо нормальных, витальных яиц, так называемые кормовые, они образованы питательными клетками яичников. Из наблюдений за лабораторными семьями известно, что рабочие целого ряда Formicidae тоже способны к яйцекладке, откладывая «самцовые» и кормовые яйца (Hölldobler, Wilson, 1990). Они потребляются самками, личинками, поедают их и рабочие. Однако о том, насколько распространена продукция яиц рабочими муравьями в природных семьях, информации мало. Пожалуй, только в двух давних полевых исследованиях на примере муравейников *Formica polyctena* в Германии продемонстрированы дифференциация рабочих по состоянию яичников, а также сезонная динамика их пространственного размещения (Kneitz, 1967, 1969). Согласно ранжированию Отто, яичники рабочих рыжих лесных муравьев в ходе взросления особи проходят стадии ювенильную, развития и созревания, редукции и деградации (Otto, 1958). На препарированном материале установлено, что весной, в период разогрева муравейников, в центре гнезда и на куполе преобладают рабочие, оварии которых внешне выглядят набухшими и находятся на разных стадиях редукции (Kneitz, 1969). По мнению автора, содержимое яичников может служить пищей для половых особей в первом (весеннем) поколении. Отмечалась и связь между размерами жирового тела и состоянием яичников.

Для муравьев средней полосы России весьма актуальна проблема обеспечения расплода в весенний период. Зимующие без личинок семьи

Formica приступают к яйцекладке в марте-апреле, задолго до массовой фуражировки, которая начинается не ранее середины мая. С весенним дефицитом корма сталкиваются и виды, зимующие с личинками, в частности *Myrmica*. Тем не менее выплод первого поколения в обоих случаях проходит уже в мае (Захаров, 2015). При необходимости муравьи скармливают часть расплода самым жизнеспособным личинкам, но тогда сводятся на нет все преимущества ранней активизации населения. Между тем использование кормовых яиц, богатых белком роста вителлогенином, могло бы компенсировать дефицит.

Сравнение весеннего состояния запасающей и половой систем у рабочих *Formica*, *Lasius* и *Myrmica* стало целью настоящего исследования. Пробы (по 10–20 экз. с гнезда) брали дважды в 2015 г.: при появлении множества рабочих на поверхности (на куполе либо рядом с выходами из гнезд) и через 2–3 недели. В марте-апреле взяты первые пробы с 5 гнезд в Рязанской обл. (*Formica pratensis*, *F. polyctena* 1, *F. cunicularia*, *F. cinerea* и *Lasius fuliginosus* 1), трех в Московской обл. (*F. exsecta*, *F. lugubris* и *F. polyctena* 2) и двух гнезд *L. niger* в парке Москвы; в мае в том же в парке взяты первые пробы трех гнезд *Myrmica rubra* и одного *L. fuliginosus* 2, активизация которых оказалась более поздней. Экземпляры помещали в 70 % этанол, в лаборатории брюшной отдел вскрывали под стереомикроскопом Olympus SZ61, регистрируя мощность жирового тела и состояние яичников. Всего обработан 371 экз. Из-за малого объема разовых проб данные по двум пробам каждого гнезда были объединены, так что размер соответствующей выборки, использованной в сравнительном анализе, составил 20–40 экз.

В состоянии жирового тела рабочих (ЖТ) выделено пять категорий, в баллах от 0 – тонкие полупрозрачные клетки ЖТ только на склеритах и желудке, до 4 – кокон из белых или желтых клеток ЖТ покрывает все внутренности, лакун нет. Единичные особи 0-й категории отмечены в выборках *F. exsecta*, *F. lugubris* и в одном из гнезд *L. niger* – 2, 4 и 3 % соответственно. Муравьи категории 4, за исключением *F. cinerea*, были представлены в выборках гнезд остальных видов.

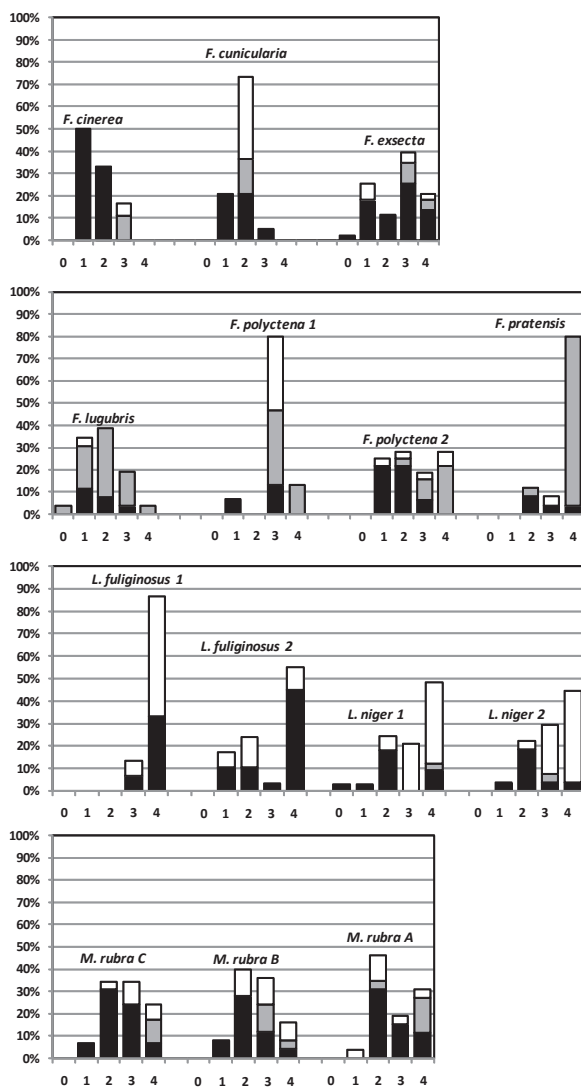
Поскольку существуют межвидовые различия по числу яйцевых трубочек (овариол) в яичниках (от одной у *M. rubra* до четырех у *F. pratensis*), а стадии развития овариол у особи часто неодинаковы, применить классификацию Отто оказалось невозможно. Вместе с тем в состоянии половой

системы большинства видов выделяются три градации: **Р** – развития – по крайней мере, в одной овариоле есть разделение на концевой филламент, которым она крепится к стенке тела, гермарий (зону размножения яйцеклеток) и вителирий, где расположены в ряд окруженные трофоцитами ооциты; **Я** – созревания – не менее чем в одной трубочке есть яйцо из золотистой зернистой массы и **Д** – дегенерации – разделения на отделы нет, все овариолы прозрачные либо с остатками материала. Исключением стали *L. fuliginosus*: кормовые яйца в яичниках особей обеих выборок отсутствовали: видимо, развитие у них быстро сменяется дегенерацией.

Примечателен факт представленности во всех без исключения выборках с **Р**-рабочих. Поскольку муравьи были взяты за пределами гнездовых выходов, следует заключить, что переход в статус внегнездовых рабочих возможен до дегенерации половой системы, а не после, как полагали ранее исходя из результатов лабораторных опытов (Otto, 1958).

Среди **Я**-рабочих наиболее «плодовитыми» оказались *F. pratensis* (1–6 яиц у особи, в среднем 3 ± 2), у муравьев из группы *Formica rufa* яиц меньше (1–3, 2 ± 1), как и у *F. exsecta* (1–3); у прочих видов 1–2 на особь. При этом у видов *Formica* s.str. доля **Я**-особей составляла в выборках от 33 % (*F. polyctena* 2 – Моск. обл.) до 73 и 80 % (*F. lugubris* и *F. pratensis* соответственно), тогда как у *L. niger* такие особи были редки (3 и 4 %) и отсутствовали полностью у *L. fuliginosus*. У *F. cinerea*, *F. cunicularia* и *F. exsecta* доля муравьев с кормовыми яйцами составила 11, 15 и 14 % соответственно; близкие значения отмечены и у *M. rubra* – 10–19 %. Одним из возможных объяснений отличия *Lasius* по содержанию **Я**-рабочих является высокая продуктивность физиогастричных самок, способных подавить активность яичников рабочих на более ранних фазах.

Наиболее низкие выборочные показатели ЖТ отмечены у *F. cinerea*, *F. cunicularia*, *F. lugubris*; медианы распределений, показанных на рисунке, здесь составили 1,5–2 балла. В свою очередь, самый высокий показатель ($Me = 4$) имели *F. pratensis*, *L. fuliginosus* 1 и *L. fuliginosus* 2. Сравнение по тестам Крускал–Уоллиса и Манн–Уитни показало, что каждая из выборок первой группы достоверно ($p < 0,05$) отличалась от выборок второй.



Распределение рабочих муравьев по категориям мощности жирового тела (0–4 балла) в весенних выборках 14 семей 9 видов; высота столбца соответствует доле рабочих каждой категории; белым, серым и черным цветами выделены доли особей с половой системой **Р**, **Я** и **Д** градаций соответственно

Как ясно из графиков, весной среди Д-рабочих есть особи с толстым жировым телом и, наоборот, выходящие из гнезд в те же сроки Р- и Я-рабочие могут иметь низкий показатель ЖТ. Из-за ограниченности выборок получить достоверные различия по мощности ЖТ между тремя группами каждого гнезда не удалось. Тем не менее на уровне совокупности всех экземпляров (N=371) межгрупповые различия значимы: у Р- и Я-рабочих мощность ЖТ оказалась выше (Me 3 и 4 соответственно), чем у Д-рабочих (Me=2), причем по двум вышеуказанным тестам при $p<0,01$.

Полученные на серии видов данные говорят о том, что у муравьев, обитающих в условиях сезонного климата, источником белка после зимовки могут быть Р- и Я-рабочие. Как показано на пчелах, синтез вителлогенинов осуществляют трофоциты жирового тела, откуда через гемолимфу белки поступают в овариолы, где захватываются питательными клетками (Corona et al., 2007). Вероятно, у перезимовавших рабочих муравьев, овариолы которых еще функциональны, подъем температуры в гнезде, стимулируя дыхание и движение, одновременно запускает накопление вителлогенина в яичниках. Запасенные в жировом теле гликоген и жиры расходуются после зимовки на собственную активность имаго, а белок в виде кормовых яиц скармливается личинкам.

Литература

- Захаров А.А., 2015. Муравьи лесных сообществ, их жизнь и роль в лесу. М.: Т-во научных изданий КМК. 404 с.
- Corona M., Velarde R.A., Remolina S., Moran-Lauter A., Wang Y., Hughes K.A., Robinson G.E., 2007. Vitellogenin, juvenile hormone, insulin signaling, and queen honey bee longevity // PNAS. Vol. 104. No 17. P. 7128–7133.
- Hölldobler B., Wilson E.O. 1990. The ants. Harvard univ. press. 732 p.
- Kneitz G., 1967. Stichproben zur jahreszeitlichen Dynamik des Waldameisenstaates (*Formica polyctena* Forst.) // Progress in Soil Biology. Braunschweig, Amsterdam. P. 241–248.
- Kneitz G., 1969. Jahreszeitliche Veränderungen der Ovariolenzustände in der Arbeiterinnenkaste des Waldameisenstaates von. *Formica polyctena* Foerst. (Hymenoptera, Formicidae) // Zoologischer Anzeiger Supplement. Bd. 33. Verh. Zool. S. 209–215.
- Otto, 1958. Über die Arbeitsteilung im Staate von *Formica rufa* rufo-pr. minor Gössw und ihre verhaltensphysiologischen Grundlagen: Ein Beitrag zur Biologie der Roten Waldemeise. Wiss. Abh. Dtsch. Akad. Landwirtschaftswiss, Berlin. Nr 30. S. 1–169.

THE TROPHIC EGGS IN ANT WORKERS, IS IT A RULE OR A DEVIATION?

Fedoseeva E.B.

Zoological Museum of Lomonosov State University, Moscow

In early spring of 2015 the samples of ant workers from the 14 nests (20–40 specimens per nest) in 9 species were collected in Moscow, Moscow and Vladimir regions. The samples were taken outside the nest – from the anthill surface or near the nest entrances. After the conservation in 70 % ethanol each specimen was dissected under the stereomicroscope to assess the state both the fat body and the reproductive system. The specimens of *F. pratensis* and *L. fuliginosus* had the thickest fat body unlike *F. cinerea*, *F. cunicularia* and *F. lugubris* ones that had the minimum index of its thickness. Excluding both nests of *L. fuliginosus* all others contained the portions of workers with trophic eggs in ovaries. The percentage of such workers amounted 33 – 80 % in the samples of *F. polystena*, *F. lugubris* and *F. pratensis*; 11–15 % – in *F. cinerea*, *F. exsecta* and *F. cunicularia*; 10–19 % – in *Myrmica rubra*; but only 3–4 % – in *L. niger*. The workers with eggs possessed a significantly thicker fat body than ants with degenerative ovaries. It's assumed the trophic eggs produced by mass of workers provide the larvae with need protein food when foraging outside the nest is impossible.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Антонов И.А.	60, 111	Маслов А.А.	130, 203
Ахмедов А.Г.	66	Морозова В.Ю.	169
Бастраков А.И.	123	Московский А.Д.	32
Беланова А.Н.	148	Мустафин А.М.	174
Блинов В.В.	97	Новгородова Т.А.	134, 187, 197
Блинова С.В.	151	Огурцов С.С.	141
Бургов Е.В.	25, 32	Омельченко Л.В.	104
Гилев А.В.	36	Пермякова Т.В.	148
Гилева О.Б.	36	Перфильева К.С.	179
Гороховская Е.А.	6	Погарская Е.Е.	187
Гревцова Н.А.	39	Попкова Т.В.	118
Дубовиков Д.А.	70	Путятин Т.С.	91, 191
Захаров А.А.	12	Резникова Ж.И.	50
Захаров Р.А.	157	Русина Л.Ю.	18
Зенин И.В.	191	Рыбалов Л.Б.	123
Зрянин В.А.	74, 118, 161	Рыков А.М.	157
Жигульская З.А.	45	Рябинин А.С.	134, 187, 197
Козлова А.А.	161	Синчук О.В.	97
Корчагина М.Р.	151	Ускова С.Э.	148
Красильников В.А.	79	Федосеева Е.Б.	54, 141
Кругова Т.М.	84	Чеснокова С.В.	104
Малышев Д.С.	166	Юсупов З.М.	70
Малышева О.Д.	166	Яковлев И.К.	130, 203
Малышева К.Д.	166		

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Предисловие</i>	5
1. Общие вопросы биосоциальности	6
<i>Гороховская Е.А.</i> Сопоставление муравьев и людей при изучении социального поведения	6
<i>Захаров А.А.</i> Персонализация у муравьев	12
<i>Русина Л.Ю.</i> Ресоциальные и номосоциальные осы-полистины	18
2. Биология, физиология, поведение муравьев	25
<i>Бургов Е.В.</i> Функциональные основы экологической сегрегации видов у муравьев: предварительные данные	25
<i>Бургов Е.В., Московский А.Д.</i> Разработка системы автоматического распознавания объектов на видеозаписи для мирмекологических исследований	32
<i>Гилева О.Б., Гилев А.В.</i> Реакция муравьев <i>Myrmica ruginodis</i> (Hymenoptera, Formicidae) на цвет тропы	36
<i>Гревцова Н.А.</i> Сезонные изменения в размерах муравейников и доле рабочих с кормовыми яйцами у рыжих лесных муравьев ..	39
<i>Жигульская З.А.</i> О связи холодоустойчивости и условий зимовки муравьев <i>Lasius flavus</i> (Hymenoptera, Formicidae)	45
<i>Резникова Ж.И.</i> «Видовая гениальность» и пластичность систем коммуникации у муравьев	50
<i>Федосеева Е.Б.</i> Трофические яйца у рабочих муравьев – закономерность или отклонение?	54
3. Систематика, фаунистика	60
<i>Антонов И.А.</i> Геоинформационный анализ ландшафтного распределения <i>Formica aquilonia</i> в Байкальском регионе	60
<i>Ахмедов А.Г.</i> Первые находки муравьев <i>Nurponera eduardi</i> в Ташкенте 66	
<i>Дубовиков Д.А., Юсупов З.М.</i> Муравьи (Hymenoptera, Formicidae) России: итоги и перспективы изучения	70
<i>Зрянин В. А.</i> Материалы к фауне муравьев (Hymenoptera: Formicidae) Узбекистана	74

<i>Красильников В.А.</i> Фауна муравьёв (Formicidae, Hymenoptera) заповедника «Присурский» (Чувашская Республика)	79
<i>Кругова Т.М.</i> Распределение гнезд муравьёв по элементам микрорельефа в сосновом лесу и на гари в Верхнем Приобье	84
<i>Пуяттина Т.С.</i> Биотопическое распределение муравьёв подрода <i>Serviformica</i> в г. Карлсруэ (Германия)	91
<i>Синчук О.В., Блинов В.В.</i> Географическое распространение блестящего муравья-древоточца (<i>Camponotus fallax</i>) на территории Беларуси .	97
<i>Чеснокова С.В., Омельченко Л.В.</i> Муравьи рода <i>Formica</i> (Hymenoptera, Formicidae) на Центральном Алтае	104
4. Популяционная структура и организация сообществ муравьёв .	111
<i>Антонов И.А.</i> Предварительные данные по межпопуляционной изменчивости морфологии <i>Myrmica ruginodis</i> в Иркутской области	111
<i>Попкова Т.В., Зрянин В.А.</i> Сравнение мирмекокомплексов двух типов биомов по морфофункциональным признакам рабочих муравьёв .	118
5. Биоценотические связи муравьёв, роль в экосистемах	123
<i>Бастраков А.И., Рыбалов Л.Б.</i> Влияние муравьёв <i>Formica aquilonia</i> и <i>F. rousseti</i> на почвенную мезофауну южно-таежных сообществ (на примере Нижнего Иртыша)	123
<i>Маслов А.А., Яковлев И.К.</i> Влияние рыжих лесных муравьёв на гнездовую деятельность и питание птенцов мухоловки-пеструшки	130
<i>Новгородова Т.А., Рябинин А.С.</i> Трофобиотические связи с тлями в пионерных сообществах муравьёв золоотвалов	134
<i>Огурцов С.С., Федосеева Е.Б.</i> Муравьи в питании бурого медведя (<i>Ursus arctos</i>) в Центрально-Лесном заповеднике	141
6. Антропогенное воздействие. Мониторинг	148
<i>Беланова А.Н., Ускова С.Э., Пермякова Т.В.</i> Мониторинг поселений рыжих лесных муравьёв (<i>Formica rufa</i> Linnaeus, 1761) в Курганской области: первые результаты	148
<i>Блинова С. В., Корчагина М. Р.</i> Влияние угледобывающей промышленности на мирмекокомплексы (на примере Кузбасса) . .	151
<i>Захаров Р.А., Рыков А.М.</i> Фотоловушки в мониторинге повреждений муравейников бурым медведем	157
<i>Зрянин В.А., Козлова А.А.</i> База геоданных по комплексам муравейников <i>Formica</i> s. str. Среднего Поволжья	161
<i>Малышев Д.С., Малышева О.Д., Малышева К.Д.</i> Замещение видов в группе <i>Formica rufa</i> в Медно-Заводском лесничестве	166

<i>Морозова В. Ю.</i> О медицинском значении некоторых видов муравьев левобережной лесостепи Украины	169
<i>Мустафин А.М.</i> Структура и состояние комплекса гнезд <i>Formica aquilonia</i> Yagr. на памятнике природы «Озеро Бездонное»	174
<i>Перфильева К. С.</i> Исследования городских муравьев: методы и подходы	179
<i>Погарская Е.Е., Рябинин А.С., Новгородова Т.А.</i> Крупное поселение <i>Formica tanchi</i> Wheeler, 1929 (Hymenoptera: Formicidae) в Новосибирской области	187
<i>Пуяткина Т.С., Зенин И.В.</i> Рекомендации по разведению муравьев в лабораторных условиях	191
<i>Рябинин А.С., Новгородова Т.А.</i> Пионерные сообщества муравьев золоотвалов ТЭЦ Новосибирска	197
<i>Яковлев И.К., Маслов А.А.</i> Мониторинг поселений рыжих лесных муравьев в Новосибирске и Новосибирской области: промежуточные итоги	203
<i>Авторский указатель</i>	208

Научное издание

МУРАВЬИ И ЗАЩИТА ЛЕСА

Отв. редактор А.В. Гилев

Редактор Е.Л. Михайлова

Оператор компьютерной верстки Т.В. Упорова

ISBN 978-5-94984-674-2



Подписано в печать 10.08.2018. Формат 60×84¹/₁₆.
Печать офсетная. Уч.-изд. л. 11,78. Усл. печ. л. 12,32.
Тираж 500 экз. (1-й завод 200 экз.). Заказ № 6454

ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет»
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37
Тел.: 8(343)262-96-10. Редакционно-издательский отдел

Типография ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО УМЦ УПИ»
620062, РФ, Свердловская область, Екатеринбург,
ул. Гагарина, 35а, оф. 2