

УДК 595.792.23(470.324)
DOI 10.52575/2712-9047-2024-6-3-247-254

Локальные проявления высокой численности галлов *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Cynipidae) в Воронеже и его окрестностях весной 2024 года

В.А. Соболева^{ORCID}, В.Б. Голуб^{ORCID}

Воронежский государственный университет,
Россия, 394018, г. Воронеж, Университетская пл., 1
E-mail: strekoza_vrn@bk.ru; v.golub@inbox.ru

Поступила в редакцию 11.07.2024; поступила после рецензирования 08.08.2024;
принята к публикации 15.08.2024

Аннотация. На территории города Воронежа и в его окрестностях весной 2024 года была зарегистрирована высокая численность галлов *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus, 1758), в основном на молодых дубах порослевого происхождения. Отмечены случаи совместного заселения одних и тех же листьев галлами *N. quercusbaccarum*, *N. numismalis* (Geoffroy in Fourcroy, 1785), *Cynips quercusfolii* Linnaeus, 1758 и *Andricus foecundatrix* (Hartig, 1840).

Ключевые слова: орехотворки, Cynipidae, *Neuroterus quercusbaccarum*, Воронеж

Для цитирования: Соболева В.А., Голуб В.Б. 2024. Локальные проявления высокой численности галлов *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Cynipidae) в Воронеже и его окрестностях весной 2024 года. *Полевой журнал биолога*, 6(3): 247–254. DOI: 10.52575/2712-9047-2024-6-3-247-254

Local Manifestations of High Numbers of Galls of *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Cynipidae) in Voronezh and Its Environs in Spring of 2024

Viktoria A. Soboleva^{ORCID}, Viktor B. Golub^{ORCID}

Voronezh State University,
1 Universitetskaya Sq, Voronezh 394018, Russia
E-mail: strekoza_vrn@bk.ru; v.golub@inbox.ru

Received July 11, 2024; Revised August 8, 2024; Accepted August 15, 2024

Abstract. A high number of *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus, 1758) galls was recorded in the city of Voronezh and its environs in the spring of 2024, mainly on young oaks of coppice origin. The study revealed cases of joint colonization of the same leaves by galls of *N. quercusbaccarum*, *N. numismalis* (Geoffroy in Fourcroy, 1785), *Cynips quercusfolii* Linnaeus, 1758 and *Andricus foecundatrix* (Hartig, 1840).

Keywords: gall wasps, Cynipidae, *Neuroterus quercusbaccarum*, Voronezh

For citation: Soboleva V.A., Golub V.B. 2024. Local Manifestations of High Numbers of Galls of *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Cynipidae) in Voronezh and Its Environs in Spring of 2024. *Field Biologist Journal*, 6(3): 247–254 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-9047-2024-6-3-247-254

Введение

Дубовые орехотворки (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) – одна из широко распространенных групп вредителей в дубравах. К настоящему времени в фауне России известно 54 вида трибы Cynipini [Melika, 2019]. Орехотворки имеют характерный гетерогенный жизненный цикл с чередованием полового и бесполого поколений. Их развитие сопряжено с образованием галловых структур на листьях различных представителей семейства буковых (Fagaceae). В Воронежской области галлообразование в первую очередь ассоциировано с дубом черешчатым (*Quercus robur* L.). С этим видом сопряжены основные фаунистические и экологические исследования орехотворок. В пределах области на *Q. robur* было отмечено 15 видов орехотворок [Казбанова, 2004; Кадастр беспозвоночных животных..., 2005; Аксененко и др., 2022].

Одним из видов дубовых орехотворок, заселяющих раннюю и позднюю фенотипы дуба черешчатого, является орехотворка виноградообразная *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus, 1758).

Бесполое поколение виноградообразной орехотворки образует конические притупленные галлы на нижней поверхности листьев, которые созревают в октябре. Взрослые особи полового поколения появляются весной. После спаривания самки откладывают яйца в молодые листья и сережки дуба. Отрожденные личинки выделяют растительные гормоны (ауксины), обладающие высокой физиологической активностью. Действие этих специфических веществ вызывает гистогенетические изменения, что приводит к формированию шаровидных зеленых полупрозрачных галлов на абаксиальной поверхности листьев или на сережках. По литературным данным галлы полового поколения в условиях среднерусской лесостепи появляются в мае, созревают в июне [Казбанова, 2004].

Формирующийся галл половой генерации виноградообразной орехотворки – *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus, 1758) (см. рисунок, А) является видоспецифичным толстостенным и гладким однокамерным образованием, и представляет собой высокоэффективное укрытие для личиночной стадии. Многие авторы отмечают тесную связь галлов с сосудистой системой листа, что обеспечивает потребность развивающейся личинки в воде и питательных веществах [Oliveira et al., 2016; Jara-Chiquito et al., 2021 и др.]. Галлы орехотворок, виноградообразной в частности, представляют собой достаточно крупные структуры по отношению к размерам листьев, на которых они образуются; следовательно, их потребности в воде и питательных веществах также высоки [Prior, Hellmann, 2010]. Исходя из этого, ряд авторов предполагает, что у дубов, пораженных орехотворкой, значительно снижена скорость фотосинтеза, и, следовательно, нагрузка для растения-хозяина бывает достаточно серьезной, особенно в годы массового размножения вредителя [Larson, 1998; Protasov et al., 2007; Stone et al., 2002]. У зараженного растения вследствие уменьшения запаса питательных веществ постепенно снижаются приросты, происходит преждевременная дефолиация [Тропин и др., 1980; Мозолевская и др., 2004]. Кроме того, галлы оттягивают значительное количество танинов, основная роль которых заключается в защитных функциях растения от патогенных микроорганизмов [Жиренко, 2014, 2017; Paaver et al., 2010].

Материал и методы исследования

Обследование дендрофлоры в черте города Воронежа и его окрестностях проводилось в апреле – мае 2024 года. Для оценки численности виноградообразной орехотворки (*N. quercusbaccarum*) было выбрано несколько модельных участков:

1) окрестности Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского (51°42'40,0" с. ш. 39°12'30,4" в. д.);

2) окрестности Воронежского государственного лесотехнического университета им. Г.Ф. Морозова (ВГЛТУ) (51°43'36,5" с. ш., 39°13'07,2" в. д.);

3) микрорайон Первое Мая Советского района г. Воронежа (51°39'29,3" с. ш. 39°05'49,6" в. д.);

4) окрестности Биоцентра Воронежского государственного университета (ВГУ) «Веневитиново» (51°48'38,0" с. ш. 39°23'31,6" в. д.).

Визуально осматривались молодые деревья и доступные для учета участки крон старовозрастных дубов. Для оценки степени поврежденности дубрав на каждом модельном участке выбиралось несколько деревьев и подсчитывалось количество галлов на 100 листьях. Определение галлов орехотворок проводилось по ключам, содержащимся в определителях Н.Н. Падия [1979] и В.И. Гусева [1984]. Часть материалов гербаризирована и хранится в фондовой коллекции кафедры зоологии и паразитологии ВГУ.

Результаты исследования

По нашим наблюдениям весной 2024 года произошло смещение развития виноградообразной орехотворки (*N. quercusbaccarum*) на более ранние сроки, по сравнению с указанными в предыдущих публикациях [Казбанова, 2004; Аксененко и др., 2022]. Проявились также и различия в размерах галлов. В 2022 году Е.В. Аксененко с соавторами [Аксененко и др., 2022] отмечали в черте города Воронежа в июне опустевшие галлы, размерами не превышающие 7 мм. В 2024 году нами зафиксировано появление галлов с начала апреля, а к третьей декаде месяца они уже достигали 5–6 мм в диаметре. Жилые галлы в первых числах мая варьировали по размерам от 4 до 8 мм; встречались также единичные галлы до 10 мм в диаметре.

На обследованных участках учеты были проведены на разном числе деревьев. В окрестностях Ботанического сада было обследовано 6 деревьев; виноградообразная орехотворка зафиксирована на трех из них (см. рисунок, А). В окрестностях ВГЛТУ обследовано 12 деревьев; виноградообразная орехотворка зафиксирована на десяти из них. В микрорайоне Первое Мая обследовано 7 деревьев, виноградообразная орехотворка зафиксирована на трех. В окрестностях Биоцентра ВГУ «Веневитиново» на гаревом участке после пожара 2010 года обследовано три молодых дуба; виноградообразная орехотворка обнаружена на всех. Результаты учетов на каждом из модельных деревьев с указанием зафиксированных на них всех видов орехотворок приведены в таблице.

Результаты учетов галлов орехотворок разных видов на модельных деревьях в разных пунктах г. Воронежа и в его окрестностях в апреле – мае 2024 года

The results of the accounting of galls of different species of gall wasps on model trees in different locations of Voronezh and its environs in April–May 2024

Модельный участок	Возраст и высота модельного дерева <i>Q. robur</i>	Число пораженных листьев из 100 обследованных	Число галлов <i>Neuroterus quercusbaccarum</i>	Иные виды орехотворок на 100 листьях
Ботанический сад	Молодое дерево, 1,5 м	48	64	галлы <i>Neuroterus numismalis</i> (16 шт.)
	Молодое дерево, 1,5 м	49	53	галлы <i>Neuroterus numismalis</i> (7 шт.)
	Молодое дерево, 1,5 м	48	37	галлы <i>Neuroterus numismalis</i> (7 шт.)
	Старовозрастной дуб, нижние ветви	73	109	–
ВГЛТУ	Молодое дерево, 1,5 м	36	19	единичные галлы <i>Neuroterus numismalis</i>
	Молодое дерево, 1,5 м	41	21	
	Молодое дерево, 1,5 м	40	13	

Окончание таблицы
End of the table

Модельный участок	Возраст и высота модельного дерева <i>Q. robur</i>	Число пораженных листьев из 100 обследованных	Число галлов <i>Neuroterus quercusbaccarum</i>	Иные виды орехотворок на 100 листьях
	Молодое дерево, 2,5 м	50	41	галлы <i>Neuroterus numismalis</i> (74 шт.)
	Молодое дерево, 2,5 м	50	39	галлы <i>Neuroterus numismalis</i> (89 шт.)
	Подрост дуба, до 70 см (5 деревьев)	4–6	единичные галлы	–
	Подрост дуба, до 70 см (2 дерева)	–	–	–
микрорайон «Первое Мая»	Молодое дерево, 3 м	39	54	галлы <i>Neuroterus numismalis</i> (3–5 шт. на каждые 10 листьев)
	Молодое дерево, 3 м	31	46	галлы <i>Neuroterus numismalis</i> (3–5 шт. на каждые 10 листьев)
	Молодое дерево, 1,5 м	–	–	галлы <i>Neuroterus numismalis</i> (14–16 шт. на каждые 10 листьев)
Веневитиново, 20 км СВ Воронежа	Молодое дерево, 2,5 м	16	21	галлы <i>Neuroterus numismalis</i> (43 шт.)
	Молодое дерево, 2,5 м	13	24	галлы <i>Neuroterus numismalis</i> (22 шт.); прошлогодние галлы <i>Andricus foecundatrix</i> на побегах
	Молодое дерево, 2,5 м	25	19	галлы <i>Neuroterus numismalis</i> (11 шт.); прошлогодние галлы <i>Cynips quercusfolii</i> на земле

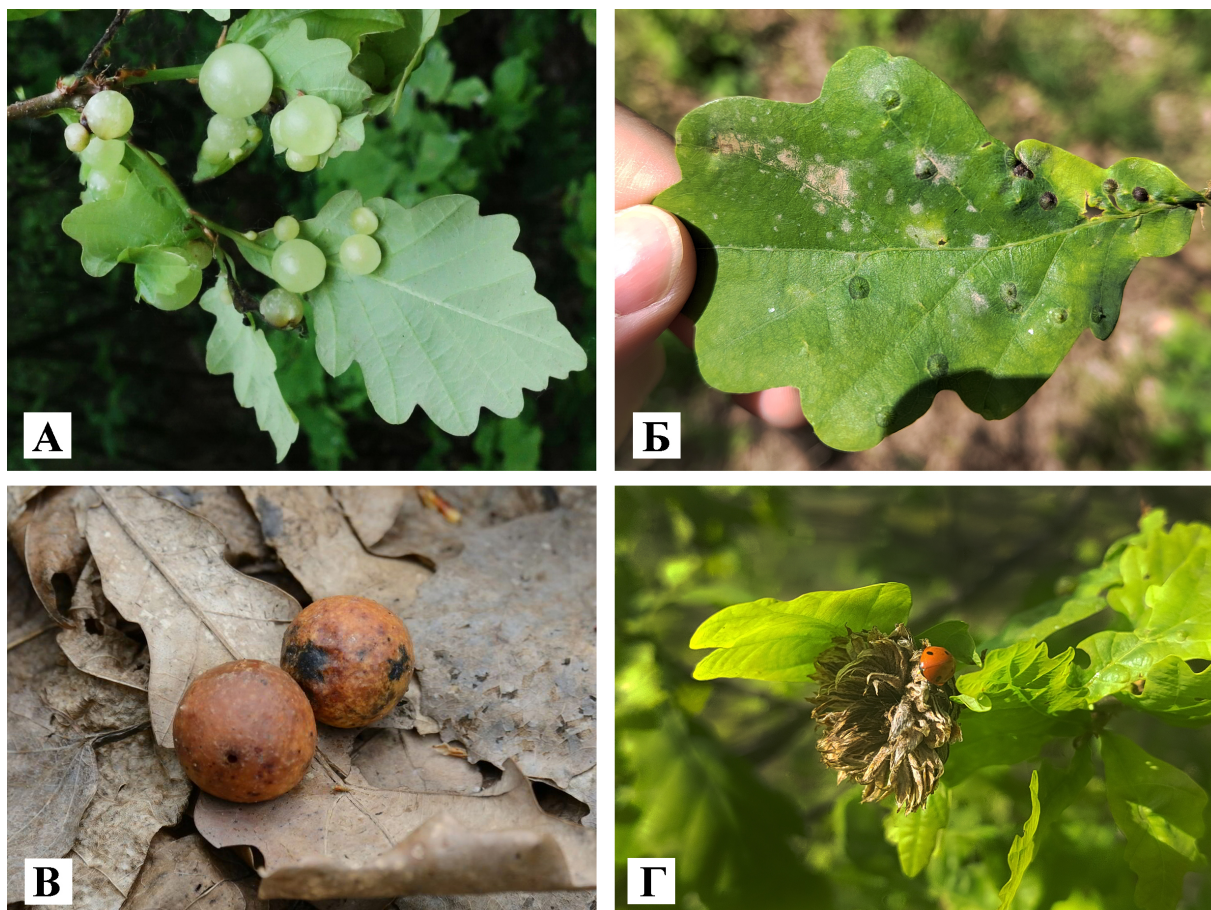
На модельном участке в окрестностях Ботанического сада ВГУ часть листьев на обследованных деревьях была повреждена дубовой широкоминирующей молью – *Acrocercops brongniardella* (Fabricius, 1798) (Lepidoptera: Gracillariidae). Молодые галлы орехотворок при подобных следах активности *A. brongniardella* не зафиксированы. Однако на тех листьях, где галлы уже успели сформироваться (размер 7–8 мм) заметна недавняя деятельность дубовой моли. На двух обследованных молодых дубах нами наблюдалась значительная степень поражения листьев мучнистой росой и активное питание тли вдоль центральной жилки; на этих растениях галлы орехотворок отсутствовали.

В окрестностях ВГЛТУ на подросте дуба (до 70 см) галлы *N. quercusbaccarum* присутствовали, но в незначительном количестве (часть подроста без галлов). Другие виды орехотворок, тля и дубовая широкоминирующая моль не зарегистрированы. На трех молодых деревьях (до 150 см) виноградообразная орехотворка была зафиксирована в средней численности, галлы нумизматической орехотворки – *Neuroterus numismalis* (Geoffroy in Fourcroy, 1785) (см. рисунок, Б) отмечены на каждом из трех деревьев в единичной численности. Сле-

ды деятельности *A. brongiardella* также единичные. На одном из молодых дубов была отмечена тля и мучнистая роса. Два дуба (высота 250 см) на модельном участке обнаружены со следами грубого объедания листьев, при этом на обоих были собраны гусеницы пяденицы-обдирало (*Erannis defoliaria* Leach).

В микрорайоне Первое Мая на четырех молодых деревьях была обнаружена мучнистая роса, галлов дубовых орехотворок не отмечено. На одном молодом дубе (высотой 150 см) зафиксирована только нумизматическая орехотворка (см. рисунок, Б), на двух дубах высотой приблизительно 3 м отмечены галлы двух видов орехотворок – нумизматической и виноградообразной.

На гаревом участке в окрестностях Биоцентра ВГУ «Веневитиново» три молодых дуба (до 250 см высотой) были с умеренным количеством галлов *N. quercusbaccarum*. Кроме виноградообразной орехотворки присутствовали галлы нумизматической, яблоковидной (*Cynips quercusfolii* Linnaeus, 1758; см. рисунок, В) и шишковидной (*Andricus foecundatrix* (Hartig, 1840) (см. рисунок, Г).



Галлы на дубе черешчатом (*Quercus robur* L.) на территории города Воронежа и в его окрестностях (фото авторов):

А – *Neuroterus quercusbaccarum* (L.); Б – *Neuroterus numismalis* (Fourc.);
В – *Cynips quercusfolii* L.; Г – *Andricus foecundatrix* (Hartig)

Galls on *Quercus robur* L. in the city of Voronezh (photo by the authors):
А – *Neuroterus quercusbaccarum* (L.); Б – *Neuroterus numismalis* (Fourc.);
В – *Cynips quercusfolii* L.; Г – *Andricus foecundatrix* (Hartig)

Заключение

Численность *Neuroterus quercusbaccarum* по результатам исследований в апреле – мае 2024 года в разных районах г. Воронежа и в его окрестностях оказалась различной. В отдельных лесных массивах в черте г. Воронежа (вблизи Ботанического сада ВГУ, в дубраве вблизи ВГЛТУ, в микрорайоне «Первое Мая») зафиксирована высокая степень заселения листьев дубов, особенно молодых, галлами этого вида. Кроме того, часть листьев была заражена галлами нумизматической орехотворки – *Neuroterus numismalis* и минами дубовой широкоминирующей моли – *Acrocercops brongniardella*. Нами отмечены также случаи сосуществования двух видов орехотворок в форме заражения их галлами одних и тех же листьев без взаимного подавления развития.

Считается, что дубовые орехотворки и наносимые ими повреждения приводят лишь к незначительным последствиям. Этому мнения придерживаются многие фитопатологи, поскольку в умеренном поясе образование галлов большинства видов орехотворок происходит в конце вегетационного периода, когда растения завершают активный жизненный цикл [Жиренко, 2017].

Однако в некоторых случаях, когда происходят вспышки численности, орехотворки все же способны нанести ощутимый вред лесным насаждениям. Так, например, в 2012 году на территории Теллермановского лесного массива (Воронежская область) было зафиксировано резкое увеличение численности нумизматической (*Neuroterus numismalis* Fourc.) и лепешковидной (*N. albipes* (Schenk)) орехотворок. Его последствия способствовали раннему опадению листьев в год вспышки, а в последующий год привели к уменьшению радиального прироста деревьев в пойменных дубравах [Жиренко, 2014, 2017]. Весной 2023 года увеличение численности виноградообразной орехотворки *N. quercusbaccarum* наблюдалось в Карадагском природном заповеднике, когда численность галлов на отдельных молодых дубах исчислялась сотнями [Шоренко, 2023].

Результаты нашего наблюдения за развитием виноградообразной орехотворки в 2024 году говорят о достаточно высокой численности этого вида в некоторых районах города Воронежа. Учитывая, что вспышка численности приходится на ранний весенний период, молодые формирующиеся листья претерпевают значительную степень деформации листовой пластинки. В результате, вероятнее всего, это приведет к значительному снижению фотосинтезирующей способности молодых деревьев и их значительному угнетению. Полученные данные носят предварительный характер. Оценить отдаленные последствия вспышки численности виноградообразной орехотворки в городе Воронеже и его окрестностях предстоит в результате дальнейших мониторинговых исследований.

Список литературы

- Аксененко Е.В., Кондратьева А.М., Ржевский С.Г., Корнев И.И. 2022. Видовой состав орехотворок (Hymenoptera: Cynipoidea) дубовых насаждений города Воронежа. *Научные труды Чебоксарского филиала Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН*, 18: 92–98.
- Гусев В.И. 1984. Определитель поврежденных лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. Москва, Лесная промышленность, 472 с.
- Жиренко Н.Г. 2014. Вспышка численности *Neuroterus numismalis* Fourc. и *Neuroterus albipes* Schenk в Теллермановском лесном массиве. *Бюллетень МОИП*, 119(5): 13–19.
- Жиренко Н.Г. 2017. Последствия массового поражения дубрав нумизматической и лепешковидной орехотворками в Теллермановском лесном массиве. *Лесоведение*, 4: 303–310.
- Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области. 2005. Воронеж, Воронежский государственный университет, 825 с.
- Казбанова И.М. 2004. Фауна и экология орехотворок (Hymenoptera, Cynipidae) порослевых дубрав зеленой зоны г. Воронежа. Автореферат дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 24 с.
- Мозолевская Е.Г., Белова Н.К., Лебедева Г.С., Шарапа Т.В. 2004. Практикум по лесной энтомологии. Москва, Academia, 272 с.

- Падий Н.Н. 1979. Краткий определитель вредителей леса. 3-е изд. Москва, Лесная промышленность, 240 с.
- Тропин И.В., Ведерников Н.М., Крангауз Р.А. и др. 1980. Справочник по защите леса от вредителей и болезней. Москва, Лесная промышленность, 376 с.
- Шоренко К.И. 2023. Новые данные о зараженности дуба орехотворками рода *Neuroterus* Hartig (Hymenoptera, Cynipoidea) в Карадагском природном заповеднике. *Полевой журнал биолога*, 5(3): 341–348. DOI: 10.52575/2712-9047-2023-5-3-341-348
- Jara-Chiquito J.L., Pujade-Villar J., Ferreira B.G., Alvarez R. 2021. Histological changes induced by the cynipid wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae) in leaves of the chestnut *Castanea sativa* (Fagaceae): mechanisms of galling impact on host vigor. *Arthropod-Plant Interact*, 15: 223–233. DOI: 10.1007/s11829-021-09810-y
- Larson K.C. 1998. The impact of two gall-forming arthropods on the photosynthetic rates of their hosts. *Oecologia*, 115: 161–166. DOI: 10.1007/s004420050503
- Melika G. 2019. Family Cynipidae. In: Annotated catalogue of the Hymenoptera of Russia. Volume II. Apocrita: Parasitica. Proceedings of the Zoological Institute Russian Academy of Sciences. Supplement 8. Zoological Institute RAS, St Petersburg: 58–76.
- Oliveira D.C., Isaias R.M.S., Fernandes G.W., Ferreira B.G., Carneiro R.G.S., Fuzaro L. 2016. Manipulation of host plant cells and tissues by gall-inducing insects and adaptive strategies used by different feeding guilds. *Journal of Insect Physiology*, 84: 103–113. DOI: 10.1016/j.jinsphys.2015.11.012
- Paaver U., Matto V., Raal A. 2010. Total tannin content in distinct *Quercus robur* L. galls. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(8): 702–705.
- Prior K.M., Hellmann J.J. 2010. Impact of an invasive oak gall wasp on a native butterfly: a test of plant-mediated competition. *Ecology*, 91: 3284–3293. DOI: 10.1890/09-1314.1
- Protasov A., La Salle J., Blumberg D., Brand D., Saphir N., Assael F., Fisher N., Mendel Z. 2007. Biology, revised taxonomy and impact on host plants of *Ophelimus maskelli*, an invasive gall inducer on *Eucalyptus* spp. in the Mediterranean Area. *Phytoparasitica*, 35: 50–76. DOI: 10.1007/BF02981061
- Stone G.N., Schönrogge K., Atkinson R.J., Bellido D., Pujade-Villar J. 2002. The population biology of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae). *Annual review of entomology*, 47: 633–668. DOI: 10.1146/annurev.ento.47.091201.145247

References

- Aksenenko E.V., Kondratyeva A.M., Rzhovsky S.G., Kornev I.I. 2022. Species of gall wasps (Hymenoptera: Cynipoidea) in oak plantations of the Voronezh. *Nauchnye trudy CHEBOKSARSKOGO filiala Glavnogo botanicheskogo sada im. N.V. Cicina RAN*, 18: 92–98 (in Russian).
- Gusev V.I. 1984. *Opredelitel' povrezhdennyh lesnyh, dekorativnyh i plodovyh derev'ev i kustarnikov* [Key to damaged forest, ornamental and fruit trees and shrubs]. Moscow, Lesnaya promyshlennost, 472 p.
- Zhirenko N.G. 2014. Outbreak of *Neuroterus numismalis* Fourc. and *Neuroterus albipes* Schenck in the Tellerman forest area. *Byulleten' MOIP*, 119(5): 13–19 (in Russian).
- Zhirenko N.G. 2017. Consequences of the mass destruction of numismatic and flattened oak groves by nut borers in the Tellerman forest. *Lesovedenie*, 4: 303–310 (in Russian).
- Kadastr bespozvonochnykh zhivotnykh Voronezhskoy oblasti [Cadastre of invertebrate animals of the Voronezh region]. 2005. Voronezh, Voronezhskij gosudarstvennyj universitet, 825 p. (in Russian)
- Kazbanova I.M. 2004. Fauna i ekologiya orekhotvorok (Hymenoptera, Cynipidae) poroslevykh dubrav zelenoj zony g. Voronezha [Fauna and ecology of gall wasp (Hymenoptera, Cynipidae) of overgrown oak forests of the Voronezh green zone]. Abstract. dis. ... cand. biol. sciences. Voronezh, 24 p.
- Mozolevskaya E.G., Belova N.K., Lebedeva G.S., Sharapa T.V. 2004. Praktikum po lesnoj entomologii. [Workshop on forest entomology]. Moscow, Academia, 272 p.
- Padij N.N. 1979. *Kratkij opredelitel' vreditel'ev lesa*. [Brief guide to forest pests]. 3rd edition. Moscow, Lesnaya promyshlennost', 240 p.
- Tropin I.V., Vedernikov N.M., Krangauz R.A. i dr. 1980. *Spravochnik po zashchite lesa ot vreditel'ev i boleznej*. [Handbook of forest protection from pests and diseases]. Moscow, Lesnaya promyshlennost, 376 p.
- Shorenko K.I. 2023. New Data of Infestations of Oak by Oak Nutcrackers of *Neuroterus* Hartig (Hymenoptera, Cynipoidea) in the Karadag Nature Reserve. *Field Biologist Journal*, 5(3): 341–348 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-9047-2023-5-3-341-348

- Jara-Chiquito J.L., Pujade-Villar J., Ferreira B.G., Alvarez R. 2021. Histological changes induced by the cynipid wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae) in leaves of the chestnut *Castanea sativa* (Fagaceae): mechanisms of galling impact on host vigor. *Arthropod-Plant Interact*, 15: 223–233. DOI: 10.1007/s11829-021-09810-y
- Larson K.C. 1998. The impact of two gall-forming arthropods on the photosynthetic rates of their hosts. *Oecologia*, 115: 161–166. DOI: 10.1007/s004420050503
- Melika G. 2019. Family Cynipidae. In: Annotated catalogue of the Hymenoptera of Russia. Volume II. Apocrita: Parasitica. Proceedings of the Zoological Institute Russian Academy of Sciences. Supplement 8. Zoological Institute RAS, St Petersburg: 58–76.
- Oliveira D.C., Isaias R.M.S., Fernandes G.W., Ferreira B.G., Carneiro R.G.S., Fuzaro L. 2016. Manipulation of host plant cells and tissues by gall-inducing insects and adaptive strategies used by different feeding guilds. *Journal of Insect Physiology*, 84: 103–113. DOI: 10.1016/j.jinsphys.2015.11.012
- Paaver U., Matto V., Raal A. 2010. Total tannin content in distinct *Quercus robur* L. galls. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(8): 702–705.
- Prior K.M., Hellmann J.J. 2010. Impact of an invasive oak gall wasp on a native butterfly: a test of plant-mediated competition. *Ecology*, 91: 3284–3293. DOI: 10.1890/09-1314.1
- Protasov A., La Salle J., Blumberg D., Brand D., Saphir N., Assael F., Fisher N., Mendel Z. 2007. Biology, revised taxonomy and impact on host plants of *Ophelimus maskelli*, an invasive gall inducer on *Eucalyptus* spp. in the Mediterranean Area. *Phytoparasitica*, 35: 50–76. DOI: 10.1007/BF02981061
- Stone G.N., Schönrogge K., Atkinson R.J., Bellido D., Pujade-Villar J. 2002. The population biology of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae). *Annual review of entomology*, 47: 633–668. DOI: 10.1146/annurev.ento.47.091201.145247

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Соболева Виктория Александровна, преподаватель кафедры зоологии и паразитологии, Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Голуб Виктор Борисович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии и паразитологии, Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Viktoria A. Soboleva, Lecturer of Department of Zoology and Parasitology, Voronezh State University, Voronezh, Russia
ORCID: 0000-0002-9971-2766

Viktor B. Golub, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of Department of Zoology and Parasitology, Voronezh State University, Voronezh, Russia
ORCID: 0000-0002-7390-9536