

ЗООЛОГИЯ

Научная статья

УДК 595.796:595.773.4 (470.53)

doi: 10.17072/1994-9952-2022-2-107-111.

Степень зараженности самок *Lasius* (Hymenoptera: Formicidae) тахиной *Strongygaster globula* (Diptera: Tachinidae) в г. Кунгуре (Пермский край)

Алёна Дмитриевна Поспелова¹

¹ Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия,
Alena.pospelova18@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8452-7242>

Аннотация. Изучена степень зараженности самок муравьёв рода *Lasius* личинками мухи-тахины *Strongygaster globula*. Исследование проводилось в г. Кунгуре (Пермский край). В течение четырёх лет весной собирались перезимовавшие матки *L. niger* и *L. flavus* в количестве пятнадцати штук каждого вида. Все они были посажены в пробирки и содержались два месяца при температуре +25°C. Заражёнными оказались лишь самки *L. niger*, тогда как все самки *L. flavus* вывели потомство. В 2018 г. из пятнадцати пойманных самок *L. niger* было заражено шесть особей (40%), в 2019 г. – девять особей (60%), в 2020 – двенадцать (80%), а в 2021 – семь особей (47%). Таким образом, отмечается высокая степень заражённости маток *L. niger* мухой-тахиной *S. globula* в г. Кунгуре.

Ключевые слова: муравьи; мухи-тахины; степень зараженности

Для цитирования: Поспелова А. Д. Степень зараженности самок *Lasius* (Hymenoptera: Formicidae) тахиной *Strongygaster globula* (Diptera: Tachinidae) в г. Кунгуре (Пермский край) // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2022. Вып. 2. С. 107–111. <http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2022-2-107-111>.

Благодарности: автор выражает благодарность кандидату биологических наук Е.В. Аксёненко (г. Воронеж, ВГУ) за оказанные консультации по определению тахины, доктору биологических наук А.В. Гилёву (г. Екатеринбург, УрФУ) за помощь в написании статьи.

ZOOLOGY

Original article

Degree of infestation of *Lasius* queens (Hymenoptera: Formicidae) by Tachinid flies *Strongygaster globula* (Diptera: Tachinidae) in the town of Kungur (Perm Province)

Alena D. Pospelova¹

¹ Perm State University, Perm, Russia, Alena.pospelova18@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8452-7242>

Abstract. The aim of the research is to study the degree of infestation of female ants of the genus *Lasius* with the Tachinid flies *Strongygaster globula*. The study was performed in the town of Kungur (Perm Province, Russia). Overwintered queens of *L. niger* and *L. flavus* were collected in the amount of fifteen pieces of each species for four years in the spring. All this was placed in test tubes and kept for two months at a temperature of 25°C. Only queens of *L. niger* were infested, while all *L. flavus* queens bred. In 2018, out of fifteen *L. niger* queens caught, six individuals were infested (40%), in 2019 – nine individuals (60%), in 2020 – twelve (80%), and in 2021 – seven individuals (47%). In general, a high degree of infestation of *L. niger* queens with the Tachinid flies *S. globula* is noted in Kungur.

Keywords: Tachinid flies; degree of infestation

For citation: Pospelova A. D. [Degree of infestation of *Lasius* queens (Hymenoptera: Formicidae) by Tachinid flies *Strongygaster globula* (Diptera: Tachinidae) in the town of Kungur (Perm Province)]. *Bulletin of Perm University. Biology*. Iss. 2 (2022): pp. 107-111. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2022-2-107-111>.

Acknowledgments: the author is grateful to E.V. Aksyonenko, PhD of Biology (Voronezh, Voronezh State University) for consultations on the determination of Tachinid flies, and to A.V. Gilev, Doctor of Biology (Yekaterinburg, Ural Federal University) for help in writing the article.

Введение

Паразитизм – широко распространенное явление в живом мире. Нет ни одного живого организма, у которого не было бы никаких паразитов. Не являются исключением и муравьи. Их многочисленность, широкое распространение и доминирование практически во всех наземных биоценозах привлекают многих паразитов. Широко известно паразитирование ланцетовидной двуустки (*Dicrocoelium dendriticum*) на муравьях рода *Formica*, причем паразит меняет поведение муравья, делая его доступным для поедания основным хозяином [Длусский, 1967]. У тропических муравьев паразитическая нематода вызывает вздутие брюшка, делая его похожим на ягоду, для привлечения основного хозяина – птиц [Yaniviak et al., 2008]. Однако у муравьев, как общественных насекомых, большее внимание исследователей привлекает явление социального паразитизма [Длусский, 1967; Hölldobler, Wilson, 1990], другие же паразиты изучены в меньшей степени.

Известно, что на муравьях паразитируют мухи из двух семейств: Phoridae – мухи-горбатки и Tachinidae – тахины, или ежемухи. Строго говоря, эти мухи являются не истинными паразитами, а паразитоидами, которые обычно убивают своего хозяина [Тобиас, 2004]. Паразитирующие на муравьях мухи-горбатки имеют большое значение как средство контроля численности огненного муравья *Solenopsis invicta* [Mottorn et al., 2004; Plowers et al., 2009], а также муравьев-листорезов из родов *Atta* и *Acromyrmex* [Feener, Brown, 1993; Goffre, Folgarait, 2019]. У муравьев-листорезов возникла даже специальная каста мелких рабочих, отгоняющих мух-горбаток от рабочих, несущих листья [Linksvaye et al., 2002].

Тахины – обширное семейство мух, большинство видов которого на личиночной стадии являются паразитоидами различных насекомых. Тахины известны как регуляторы численности многих насекомых, в том числе вредителей [Тобиас, 2004; O'Hara, 2008]. В литературе имеются многочисленные указания о паразитировании мух-тахин в муравьях [Gösswald, 1950; Мамаев, 1984; Holldobler, Wilson, 1990; Рихтер, 2004; Маркова и др., 2019]. Многим мирмекиперам хорошо известно, что самки муравьев рода *Lasius*, пойманные в природе, нередко оказываются зараженными личинками тахин [Клуб ..., 2021].

Однако специальных исследований влияния паразитизма тахин на популяции муравьев рода *Lasius* не проводилось. В данном сообщении приводятся первые сведения о степени зараженности молодых самок муравьев *Lasius niger* Linnaeus и *L. flavus* Fabricius личинками мух-тахин в г. Кунгуре Пермского края.

Материал и методы

Исследование проводилось в г. Кунгуре (Пермский край) с 2018 по 2021 гг. Каждую весну на территории города собирались перезимовавшие матки *L. niger* и *L. flavus* в количестве 15 штук каждого вида. Самки были собраны на территориях частных участков, на газонах, вблизи жилых построек и т.д. Сбор самок производился с помощью перекапывания и внимательного осмотра земли.

Собранных самок содержали в лабораторных условиях в течение двух месяцев при температуре +25°C в отдельных пробирках. С периодичностью один раз в неделю их кормили сахарным сиропом. Фиксировалось начало яйцекладки и количество отложенных яиц, появление куколок и первых рабочих.

После появления первых рабочих молодые семьи возвращали в природу.

Самки, зараженные личинками тахины, содержались в лаборатории до момента выхода молодых мух.

Таксономическую принадлежность паразитоида определяли по литературным источникам [Зимин и др., 1970, Зимин, Коломиец, 1984; Нарчук, 2003]. Все вышедшие мухи были определены как тахины *Strongygaster globula* (Meigen, 1824) из п/сем. Phasiinae, сем. Tachinidae.

Результаты исследования

Муравьи *L. flavus* и *L. niger* являются близкими видами со сходным способом основания гнезда. Мы предполагали, что тахина *S. globula* может заражать самок обоих видов. Однако все отловленные матки *L. flavus* уже через неделю отложили яйца и через полтора – два месяца после откладки яиц вывели первое поколение рабочих. Зараженные самки у этого вида не были выявлены за весь период наблюдений.

Среди *L. niger* часть самок на седьмой день также приступила к яйцекладке. У самок, не начавших яйцекладку, на четырнадцатый день был обнаружен большой желтовато-коричневый пупарий мухи-тахины (рис. 1, А).

Самки *L. niger*, зараженные тахиной, впоследствии так и не отложили яйца, но и не погибли. Известно, что личинка паразитоида во время своего развития питается жировым телом и яичниками самки, но не повреждает жизненно важные органы. Самки в результате становятся бесплодными. Зараженные самки проявляли заботу о пупариях паразитоида: чистили их, переносили в более благоприятные условия в пробирке. Вышедшая из пупария муха (рис. 1, Б) стремилась выбраться из пробирки. Самки не проявляли к мухе агрессии.

Зараженные матки отличались более крупным, рельефным, сильно растянутым брюшком по сравнению с незараженными (рис. 2).

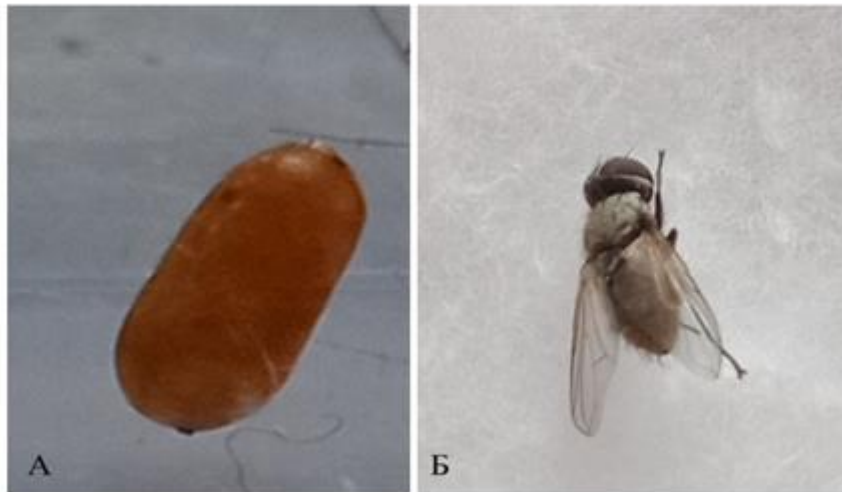


Рис. 1. Пупарий (А) и имаго (Б) мухи-тахины *Strongygaster globula*
[Puparium (A) and imago (B) of Tachinid flies *Strongygaster globula*]



Рис. 2. Незаражённая (А) и заражённая (Б) самки *L. niger*
[Non-infested (A) and infested (B) *L. niger* queens]

Средняя зараженность маток составила $57 \pm 13\%$. Однако степень зараженности существенно менялась по годам. Так, в 2018 г. были заражены 6 маток (40%), в 2019 г. – 9 (60%), в 2020 – 12 (80%), а в 2021 – 7 (47%). Таким образом, зараженность самок *L. niger* менялась в пределах 40–80%. Для сравнения, в Германии зараженность самок лазиуса мухой-тахинией была относительно низкой, не более десяти особей из ста, т.е. около 10% [Gösswald, 1950]. В нашем же случае наблюдается высокая зараженность маток *L. niger*, тогда как у *L. flavus* зараженных маток вообще не было выявлено.

Тахина *S. globula* является паразитом муравьев рода *Lasius* и способна заражать разные виды этого рода. Каких-либо предпочтений по хозяину у этого вида тахин не отмечено, однако следует отметить, что биология мухи недостаточно изучена. В нашем случае отмечено паразитирование мухи только на одном виде муравьев, что требует своего объяснения.

Известно, что крылатые особи *L. niger* и *L. flavus* вылетают из гнёзд и спариваются с июля по сентябрь. Брачный лет часто бывает массовым и происходит синхронно на больших территориях. Особенно характерно это для *L. niger*. Молодые самки основывают гнездо самостоятельно. Они ищут укромные места под камнями и опавшими листьями, затем роют туннель, который заканчивается небольшой камерой. Откладка яиц и выращивание первого поколения рабочих происходит следующей весной [Захаров, 2015].

Самки мух-тахин могут атаковать своих жертв в воздухе, либо на земле [Stireman et al., 2006; Маркова и др., 2016]. Тахина *S. globula* атакует самок муравья *L. niger* во время их брачного полёта и откладывает в каждую по одному яйцу [Gösswald, 1950]. Таким образом, самки муравьев доступны для тахин в ограниченный период, во время брачного лета и поиска места для гнезда. Это может обуславливать выбор тахиной наиболее массовой жертвы, которой является именно черный садовый муравей. Следует отметить, что в городских местообитаниях доминирует вид *L. niger*, а *L. flavus* встречается значительно реже. Кроме того, матки *L. niger* немного крупнее и массивнее маток *L. flavus*, что также может влиять на предпочтения паразитоида.

Этим же можно объяснить и высокую зараженность самок черного садового муравья – тахины концентрируются в местах высокой численности своих жертв. Также можно предположить, что городские условия в целом благоприятны для тахин. Известно, что взрослые тахины питаются нектаром и отмечены среди опылителей зонтичных растений, обилие которых в городских местообитаниях может быть очень высоким, что также привлекает мух.

Заключение

Таким образом, отмечается высокая степень зараженности маток *Lasius niger* личинками мухи-тахины *Strongygaster globula* в г. Кунгуре. Можно предполагать, что паразитоид оказывает существенное влияние на численность популяции *L. niger* в городских условиях. Представляется необходимым дальнейшее изучение особенностей паразитизма мух-тахин на муравьях рода *Lasius* в естественных и антропогенных местообитаниях.

Список источников

1. Длусский Г.М. Муравьи рода Формика (Hymenoptera, Formicidae, G. Formica). М.: Наука, 1967. 236 с.
2. Захаров А.А. Муравьи лесных сообществ, их жизнь и роль в лесу. М., 2015. 440 с.
3. Зимин Л.С., Зиновьева К.Б., Штакельберг А.А. Семейство Tachinidae (Larvaevoridae) – тахины // Определитель насекомых европейской части СССР. Двукрылые, блохи. Л.: Наука, 1970. Ч. 2. С. 678–798.
4. Зимин Л.С., Коломиец Н.Г. Паразитические двукрылые фауны СССР. Определитель. Новосибирск, 1984. 232 с.
5. Клуб любителей муравьев. 2021. URL: <http://antclub.net/node/> (дата обращения: 29.11.2021).
6. Мамаев Б.М. Отряд Двукрылые, или Мухи и комары (Diptera) // Жизнь животных. М.: Просвещение, 1984. Т. 3. Членистоногие: трилобиты, хелицеровые, трахейнодышащие. С. 416–463.
7. Маркова Т.О., Решш Н.В., Маслов М.В. Поведенческие особенности самок тахин (Diptera, Tachinidae) подсемейства Phasiinae при заражении хозяев // Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. Вып. 73. С. 62–68.
8. Маркова Т.О. и др. Тахины (Diptera: Tachinidae, Tachininae) – паразиты насекомых-вредителей // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019. Т. 49, № 3. С. 47–54.
9. Нарчук Э.П. Определитель семейств двукрылых насекомых фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны) // Труды Зоологического института РАН. 2003. Т. 294. С. 1–250.
10. Рихтер В.А. Сем. Tachinidae – Тахины // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Двукрылые и блохи. Владивосток: Дальнаука, 2004. Т. 6, ч. 3. С. 148–398.
11. Тобиас В.И. Паразитические насекомые-энтомофаги, их биологические особенности и типы паразитизма // Труды Русского энтомологического общества. 2004. Т. 75, вып. 2. С. 1–145.
12. Feener D.H., Brown Jr., Brown B.V. Oviposition behavior of an ant-decapitating fly, *Neodohrniphora curvinervis* (Diptera: Phoridae) and defense behavior by its leaf-cutting ant host, *Atta cephalotes* (Hymenoptera: Formicidae) // Journal of Insect Behavior. 1993. Vol. 6. P. 675–688.
13. Gösswald K. Pflege des Ameisenparasiten *Tamiclea globula* Meig. (Diptera) durch den Wirt mit Bemerkungen über den Stoffwechsel in der parasitierten Ameise // Verhandlungen der Deutschen Zoologischen. 1950. S. 256–264.
14. Goffre D, Folgarait P.G. Phorid species from *Acromyrmex*'s hosts and effect of their survival of two fungi proposed for the control of leafcutter ants // Entomologia experimentalis et applicata. 2019. Vol. 167, № 11. P. 939–949.
15. Hölldobler B., Wilson E.O. The Ants. Berlin: Springer-Verlag, 1990. 732 p.
16. Linksvay T.A. et al. The function of hitchhiking behaviour in the leaf-cutting ant *Atta cephalotes*. // Biotropica. 2002. Vol. 34, № 1. P. 93–100.
17. Mottern J.L., Heinz K.M., Ode P.J. Evaluating biological control of fire ants using phorid flies: effects on competitive interactions // Biological control. 2004. Vol. 30. P. 566–583.
18. O'Hara J.E. Tachinid flies (Diptera: Tachinidae) // Ed. Capinera J.L. Encyclopedia of Entomology. Dordrecht: Springer, 2008. P. 3675–3686.
19. Plowes R.M. et al. A review of *Pseudacteon* (Diptera: Phoridae) that parasitize ants of the *Solenopsis geminata* complex (Hymenoptera: Formicidae) // Annals of the Entomological Society of America. 2009. Vol. 102, № 6. P. 937–958.

20. Stireman J.O., O'Hara J.E., Wood D.M. Tachinidae: evolution, behavior, and ecology // *Annual Review of Entomology*. 2006. Vol. 51. P. 525–555.
21. Yaniviak S.P. et al. Parasite-induced fruit-mimicry in a tropical canopy ant // *American Naturalist*. 2008. Vol. 171. P. 436–544.

References

1. Dlusskij G.M. *Murav'i roda Formika* [Ants of the genus Formica (Hymenoptera, Formicidae, G. Formica)]. Moscow, Nauka Publ., 1967. 236 p. (In Russ.).
2. Zaharov A.A. *Murav'i lesnykh soobščestv, ich žizn' i rol' v lesu* [Ants of forest communities, their life and role in the forest]. Moscow, 2015. 440 p. (In Russ.).
3. Zimin L.S., Zinov'eva K.B., Shtakel'berg A.A. [Familie Tachinidae (Larvaevoridae) – Tachinid flies]. *Opređitel' nasekomykh evropejskoj časti SSSR. Dvukrylye, blochi*. [The determinant of insects of the European part of the USSR. Diptera, fleas]. P. 2. Leningrad, Nauka Publ., 1970, pp. 678-798. (In Russ.).
4. Zimin L.S., Kolomic N.G. *Paraziticheskie dvukrylye fauny SSSR* [Parasitic Diptera of the fauna of the USSR. Determinant]. Novosibirsk, 1984. 232 p. (In Russ.).
5. *Klub ljubitelej murav'ev* [Ant lovers club]. Available at: <http://antclub.net/node/> (accessed 29.11.2021). (In Russ.).
6. Mamaev B.M. [Order Diptera, or Flies and mosquitoes (Diptera)]. *Žizn' životnykh* [Animal Life]. Moscow, Prosveščenie Publ., 1984, V. 3, pp. 416-463. (In Russ.).
7. Markova T.O., Repsh N.V., Maslov M.V. [Behavioral features of females of Tachinid flies (Diptera, Tachinidae) of the subfamily Phasiinae during infestation of hosts]. *Vestnik Irkutskoj gosudarstvennoj sel'skochozjajstvennoj akademii*. Iss.73 (2016): pp. 62-68. (In Russ.).
8. Markova T.O., Maslov M.V., Repsh N.V., Sachnov A.S. [Tachinid flies (Diptera: Tachinidae, Tachininae) – parasites of insect pests]. *Sibirskij vestnik sel'skochozjajstvennoj nauki*. V. 49, No 3 (2019): pp. 47-54. (In Russ.).
9. Narchuk E.P. [The determinant of Diptera family of the fauna of Russia and neighboring countries (with an overview of the families of the world's fauna)]. *Trudy zoologičeskogo instituta RAN*. V. 294 (2003): pp. 1-250. (In Russ.).
10. Rihter V.A. [Family Tachinidae – Tachinid flies]. *Opređitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. Dvukrylye i blohi* [The determinant of insects of the Russian Far East. Diptera and fleas]. Vladivostok, Dal'nauka Publ., 2004, V. 6, p. 3, pp. 148-398. (In Russ.).
11. Tobias V.I. [Parasitic insects-entomophages, their biological characteristics and types of parasitism]. *Trudy Russkogo entomologičeskogo obščestva*. V. 75, Iss. 2 (2004): pp. 1-145. (In Russ.).
12. Feener D.H., Brown Jr., Brown B.V. Oviposition behavior of an ant-decapitating fly, *Neodohrniphora curvinervis* (Diptera: Phoridae) and defense behavior by its leaf-cutting ant host, *Atta cephalotes* (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Insect Behavior*. V. 6 (1993): pp. 675-688.
13. Gösswald K. Pflege des Ameisenparasiten *Tamiclea globula* Meig. (Diptera) durch den Wirt mit Bemerkungen über den Stoffwechsel in der parasitierten Ameise. *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen*. 1950, S. 256-264.
14. Goffre D, Folgarait P.G. Phorid species from *Acromyrmex*'s hosts and effect of their survival of two fungi proposed for the control of leafcutter ants. *Entomologia experimentalis et applicata*. V. 167, No 11 (2019): pp. 939-949.
15. Hölldobler B., Wilson E.O. *The Ants*. Berlin, Springer-Verlag, 1990. 732 p.
16. Linksvaye T.A., McCall A.C., Jensen R.M., Marshall C.M., Miner J.W., McKone M.J. The function of hitchhiking behaviour in the leaf-cutting ant *Atta cephalotes*. *Biotropica*. V. 34, No 1 (2002): pp. 93-100.
17. Mottern J.L., Heinz K.M., Ode P.J. Evaluating biological control of fire ants using phorid flies: effects on competitive interactions. *Biological control*. V. 30 (2004): pp. 566-583.
18. O'Hara J. E. Tachinid flies (Diptera: Tachinidae). In: Capinera J.L., ed. *Encyclopedia of Entomology*. Dordrecht, Springer Netherlands, 2008, pp. 3675-3686.
19. Plowes R.M., Lebrun E.G., Brown B.V., Gilbert L.E. A review of *Pseudacteon* (Diptera: Phoridae) that parasitize ants of the *Solenopsis geminata* complex (Hymenoptera: Formicidae). *Annals of the Entomological Society of America*. V. 102, No 6 (2009): pp. 937-958.
20. Stireman J.O., O'Hara J.E., Wood D.M. Tachinidae: evolution, behavior, and ecology. *Annual Review of Entomology*. V. 51 (2006): pp. 525-555.
21. Yaniviak S. P., Kaspari M., Dundley R., Poinar G. Parasite-induced fruit-mimicry in a tropical canopy ant. *American Naturalist*. V. 171 (2008): pp. 436–544.

Статья поступила в редакцию 15.03.2022; одобрена после рецензирования 24.05.2022; принята к публикации 21.06.2022.

The article was submitted 15.03.2022; approved after reviewing 24.05.2022; accepted for publication 21.06.2022.

Информация об авторе

А. Д. Поспелова – магистрант 1 курса биологического факультета.

Information about the author

A. D. Pospelova – a first-year Master student, Biological Faculty.