

Никельшпарг Матвей Ильич

студент

НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева»

г. Астана, Республика Казахстан

Аникин Василий Викторович

д-р биол. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский

государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»

г. Саратов, Саратовская область

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРАТЕГИЙ ДВУХ ТАКСОНОВ ИНКВИЛИНОВ В ГАЛЛАХ НА ТАМАРИКСЕ TAMARIX ARHYLLA

Аннотация: в статье представлены результаты изучения сообщества членистоногих, обитающих внутри галлов, образованных клещом *Aceria amrini* на тамариксе *Tamarix arhylla* в Израиле. Впервые обнаружены и описаны ювенильные стадии и биология долгоносика *Hoplorodarion roupillieri*, который формирует собственный эндогалл внутри галла хозяина, не нанося прямого ущерба галлообразователю. Показано, что экологические стратегии инквилинов различаются: бабочки *Coccythera spissana* и *Garella nilotica* проявляют элементы хищнического поведения (летальный инквилинизм), тогда как долгоносик выступает в роли квартиранта, создавая дополнительную защитную структуру. Выявленное разнообразие жизненных стратегий внутри одного галла свидетельствует о высокой степени дифференциации экологических ниш в растительных галлах.

Ключевые слова: дифференциация экологических ниш, *Lepidoptera*, *Coleoptera*, ювенильные стадии, гипергалл.

Мы хотим выразить благодарность за определение вида клеща галлообразователя *A. amrini* Dr. Eitan Recht (Plant Protection and Inspection Services, Bet Dagan, Israel), вида долгоносика *H. roupillieri* Prof. Ariel-Leib-Leonid Friedman (The Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel).

Введение.

Tamarix aphylla (L.) H. Karst – гребенщик безлистный, вечнозеленое листовое дерево до 30 метров в высоту, растущее в засушливых областях Израиля. В таких условиях данное растение привлекает множество членистоногих. Известно, что на тамариксе *T. aphylla* встречаются галлы, образованные галловыми клещами семейства Eriophyidea [4, 8]. С этими галлами в качестве их инквилинов традиционно связывают бабочек семейства Tortricidae – *Coccothera spissana* (Zeller, 1852), которые развиваются внутри галла, питаясь его сочными тканями [2; 5]. Мы обнаружили, что одновременно с *C. spissana* внутри галлов можно встретить *Garella nilotica* (Rogenhofer, 1882) (Lepidoptera: Nolidae) [1]. Личинки обоих видов бабочек демонстрируют схожее поведение внутри галла – они прогрызают ходы и питаются тканями свежего галла вместе с обитающими там клещами. Однако далеко не все инквилины используют такую стратегию жизнедеятельности. В процессе изучения состава галлов на тамариксе мы впервые обнаружили, что внутри галлов обитает еще один инквилин с совершенно другой жизненной стратегией – образованием эндогалла. Мы впервые нашли неизвестную ранее личинку и куколку долгоносика *Hoplopodapion roupillieri* (Wencker, 1864) (Coleoptera: Brentidae: Arioninae) и выяснили особенности их биологии и характер инквилинизма.

Материалы и методы.

В период с 21.01.2023 по 18.09.2025 нами было вручную собраны галлы (n=180) с *T. aphylla* в городе Беэр Шева (31,2518 N, 34,7913 E). Галлы были вскрыты и осторожно разделены скальпелем на мелкие сегменты (2x2 мм) для подробного изучения состава обитателей внутри галлов. При обнаружении любого членистоногого, его складывали бумажным пинцетом в чашку Петри живым и наблюдали за развитием с помощью стереоскопического микроскопа QZEN-3 WALTER. Все насекомые содержались при температуре 24°C, влажности 60%. Для воспитания имаго использовался медовый сироп и вода в чашках Петри. Размеры определялись с помощью окуляра со шкалой, увеличение 4-кратное, цена

деления 0,2 мм. Для фиксации ювенильных стадий животных в пробирках Эппендорфа использовался 70% этиловый спирт. Имаго содержались в чашке Петри до естественной гибели и в дальнейшем сохранялись сухими на матрасиках. Фото и видеосъемки проводились на iPhone13. Определение вида галлового клеща было выполнено специалистом Dr. Eitan Recht (Plant Protection and Inspection Services, Bet Dagan, Israel), определение вида долгоносика выполнено Prof. Ariel-Leib-Leonid Friedman (The Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel).

Результаты и обсуждение.

*Галл и галлообразователь *Aceria amrini*.*

В результате изучения внутреннего содержимого галлов, собранных с *T. arphylla* в окрестностях города Беэр Шева, было обнаружено, что галлообразователями являются клещи *Aceria amrini* (Joshi 2013) (Arachnida: Trombidiformes). Галл имеет неровную округлую поверхность, напоминающую орех. Средний размер галлов (n=180) составляет 12 мм в диаметре. Со временем отдельные галлы могут вырасти до 60 мм в диаметре. Галл может находиться в любой зеленой зоне дерева: на верхушке, в середине кроны или внизу на молодой поросли.

*Инквилины бабочки *Coccothera spissana* и *Garella nilotica*.*

Мы обнаружили, что внутри галлов в качестве инквилинов могут развиваться сразу два вида бабочек: *Coccothera spissana* (Zeller, 1852) и *Garella nilotica* (Rogenhofer, 1882) [2, 5]. Экология и этология двух видов чешуекрылых были подробно описаны нами на предыдущей конференции – II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы биоразнообразия» [1].

В качестве инквилинов имаго и ювенильные формы обоих видов бабочек имеют одинаковую стратегию. Взрослая самка откладывает яйца на поверхность галла, и сразу после отрождения гусеницы вгрызаются внутрь и выедают содержимое галла в разных направлениях, оставляя только стенки и свои экскременты. Взрослые гусеницы в процессе питания делают тоннели, опутанные изнутри па-

утиной шелковидной структуры. Вероятно, гусеницы съедают клещей галлообразователей во время питания тканями растения. Такую экологическую стратегию в литературе чаще выделяют у хищников, а не у типичных инквилинов, и ее принято называть «активный поиск», в частности, случайный или диффузный поиск во всех направлениях [6, 9]. Как правило, гусеницы впоследствии окукливаются внутри галла, оставляя вылетное отверстие наружу. В то же время бабочкам приходится конкурировать между собой за единый ресурс питания [1].

*Инквиллин долгоносик *Hoplorodarion roupillieri*.*

В дальнейшем, с августа по март мы находили личинок, куколок и имаго долгоносика *H. roupillieri* внутри 1/3 всех исследованных галлов.

Биология данного вида такова: самки сверлят отверстие головотрубкой в галле и откладывают белое округлое яйцо. Личинка ранних возрастов питается тканью галла и образует своего рода капсулу зеленого цвета. В одной капсуле всегда развивается одна особь. Всего мы нашли более 60 капсул. Впоследствии ткани галла, расположенные вокруг капсулы, изменяют цвет на темно-коричневый или черный и становятся твердыми. Эта специфическая модификация структуры галла хозяина личинкой инквилина является примером образования эндогалла – галла в галле или же гипергаллообразованием [7]. Эндогаллы долгоносика располагаются близко от наружной поверхности экзогалла – галла хозяина, всего в 0,5–3 мм от его поверхности. Мы никогда не встречали долгоносика в центре галла хозяина. Долгоносик окукливается внутри капсулы. После линьки на имаго жук просверливает дырочку в галле и выходит на поверхность, спаривается и процесс повторяется.

Таким образом, стратегии двух таксонов инквилинов в галле на тамариксе разительно отличаются. В случае бабочек экологической стратегией являются элементы активного хищнического поиска (летальный инквилинизм), а долгоносика свойственно скорее квартиранство с образованием дополнительной защитной структуры – эндогалла, без прямого негативного эффекта на клеща галлообразователя.

Заключение.

В результате исследования впервые были обнаружены ювенильные стадии долгоносика *H. roupillieri* внутри галлов *A. amrini* и описана их биология и экология. Мы считаем, что в данной экосистеме долгоносик выступает в качестве инквилина, т. к. он занимает часть галла хозяина, образует собственный эндогалл, не нанося прямого ущерба клещу-галлообразователю. В то же время бабочки являются скорее хищниками в экосистеме, и негативно влияют на адаптивность галлообразователя. Таким образом, жизненные стратегии инквилинов в одном галле могут значительно отличаться, что показывает многообразие экологических ниш в растительных галлах.

Список литературы

1. Никельшпарг М.И. Развитие гусениц из разных семейств Lepidoptera на *Tamarix arhylla* в условиях пустыни Негев / М.И. Никельшпарг, В.В. Аникин // Актуальные проблемы биоразнообразия: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Чебоксары: Среда, 2024. – С. 78–83. EDN GTCVNY
2. Gerling D. The galls of insects and mites that occur on *Tamarix* spp. in Israel and the Sinai / D. Gerling, J. Kugler, A. Lupo // *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria Filippo Silvestri*. – 1976. – Vol. 33. – P. 268–300.
3. Jeppson L.R. Mites injurious to economic plants / L.R. Jeppson, H.H. Keifer, E.W. Baker. – Berkeley: University of California Press, 1975. – 614 p.
4. Joshi S. A new Eriophyid mite (Acari: Prostigmata) from India / S. Joshi, S.K. Gupta // *The Bioscan*. – 2013. – Vol. 8. No. 1. – P. 339–342.
5. Kollar V. Naturgeschichte eines in den gallen von *Tamarix articulate* Vahl. lebenden Wicklers: *Grapholitha Pharaonana* Kollar / V. Kollar // *Wiener Entomologische Monatschrift*. – 1858. – Vol. 2. – P. 154–158.
6. Mittelbach G.G. Community ecology / G.G. Mittelbach, B.J. McGill. – Oxford: Oxford University Press, 2019. – 409 p.
7. Oliveira D.C. Plant galls: structure and functions / D.C. Oliveira, R.M.S. Isaias. – Cham: Springer, 2024. – 463 p.

8. New species and records of gall mites of the genus *Aceria* (Eriophyoidea, Eriophyidae) associated with *Tamarix* in Egypt and South Africa / S. Situngu, A.S. El-halawany, N.P. Ngubane-Ndhlovu [et al.] // *Acarologia*. – 2023. – Vol. 63. No. 4. – P. 1271–1303. DOI 10.24349/n4ay-b8yb. EDN RFKLSZ

9. The population biology of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae) / G.N. Stone, K. Schonrogge, R.J. Atkinson [et al.] // *Annual Review of Entomology*. – 2002. – Vol. 47. No. 1. – P. 633–668. DOI 10.1146/annurev.ento.47.091201.145247. EDN LZXHET

10. Contribution to the knowledge of gall-inducing insects from Biskra province, Algeria / S. Tahar-Chaouche, H. Guesmia, H. Fadlaoui, T. Imane // *Journal of Insect Biodiversity and Systematics*. – 2021. – Vol. 7. No. 3. – P. 337–350.