

Никельшпарг Матвей Ильич

бакалавр

Аникин Василий Викторович

д-р биол. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский

государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»

г. Саратов, Саратовская область

РАЗВИТИЕ ГУСЕНИЦ ИЗ РАЗНЫХ СЕМЕЙСТВ LEPIDOPTERA НА TAMARIX APHYLLA В УСЛОВИЯХ ПУСТЫНИ НЕГЕВ

Аннотация: в статье установлено, что в зимний период (декабрь – февраль) в аридных условиях аравийского полуострова на одном дереве *T. aphylla* бок о бок могут соседствовать сразу четыре вида гусениц из разных семейств чешуекрылых: *Tortricidae* – *Coccothera spissana* (Zeller, 1852), *Geometridae* – *Chiasmia* sp., *Erebidae* – *Orgyia dubia* (Tauscher, 1806), *Nolidae* – *Garella nilotica* (Rogenhofer, 1882).

Ключевые слова: пищевые предпочтения, гусеницы, чешуекрылые, станции обитания.

Гребенщик безлистный – *Tamarix aphylla* (L.) H. Karst, один из редких видов крупных деревьев, способных выживать и расти в пустынях. Корни дерева могут уходить в землю до 50 метров, а чешуевидные сидячие листья покрыты углублениями от солевывделительных желёзок. Цветение происходит в июле-августе. Это вечнозеленое лиственное дерево пустыни является очень привлекательным для многих насекомых. Обычно в природе фенология видов, развивающихся в одном биотопе, вырабатывается со смещением друг относительно друга. Но есть периоды, когда несколько видов одного отряда насекомых могут «пересекаться» и развиваться одновременно на одном кормовом растении, используя при этом видоспецифические микростации обитания. Такое одновременное развитие на одном дереве было отмечено среди чешуекрылых из разных семейств на кормовом растении для них – Гребенщике безлистном.

Исследование проводилось в Израиле в 2023–2024 гг., в пустыне Негев, в окрестностях г. Беэр-Шева (31,2518 N, 34,7913 E). С деревьев *T. aphylla* на высоте 0.5 – 2.5 м собирались гусеницы, коконы и галлы. Насекомых выводили в лабораторных условиях в чашках Петри. Для изучения биологии и экологии использовался стереоскопический микроскоп QZEN-3 WALTER и Рамановский микроскоп Horiba LabRAMHR Evolution на базе университета имени Давида Бен-Гуриона. Съемки производились (первым автором) на фотокамеру Vivo. Все определения таксонов чешуекрылых были сделаны в соответствии с генитальными структурами видов по стандартной методологии [9] и были выполнены вторым автором с учетом специальной литературы по семействам. Определение галловых (четырёхногих) клещей надсемейства Eriophyoidea из отряда Trombidiformes было проведено по литературным источникам [7, 10] по характерным признакам (все постэмбриональные стадии имеют только 4 ноги).

В ходе исследований было установлено, что одновременно на кормовом растении развиваются два вида (*Coccothera spissana* и *Garella nilotica*) в галлах клещей, сформированных на веточках кормового растения. Они выедают содержимое галла и являются инквилинами. Два других вида (*Chiasmia* sp. и *Orgyia dubia*) питаются листьями кормового растения. Для всех 4 представленных видов чешуекрылых гребенщик хорошо известен как кормовое растение для гусениц [4, 6, 11]. Тем не менее, авторами были зафиксированы следующие особенности развития этих видов.

Виды развивающиеся в галлах Семейство Листовертки – Tortricidae Coccothera spissana (Zeller, 1852)

Вид развивается в характерных округлых сочных галлах, образованных на *T. aphylla* галловыми клещами из семейства Eriophyoidea (рис. 1). Бабочки откладывают яйца на поверхность галла (рис. 2а), когда он достигает диаметра 0,5–0,7 см. Вышедшая из яйца личинка прогрызает ход внутрь галла и питается его тканью. Внутри галла может находиться до четырех особей. В этом случае внутри галла личинки строят себе паутинные ходы, поэтому несколько личинок могут жить в своем отсеке, не пересекаясь друг с другом. В лабораторных же условиях

в чашке Петри личинки при встрече друг с другом ведут себя агрессивно, выделяют коричневую жидкость, отмечался каннибализм. Личинки могут свободно жить и снаружи галла.

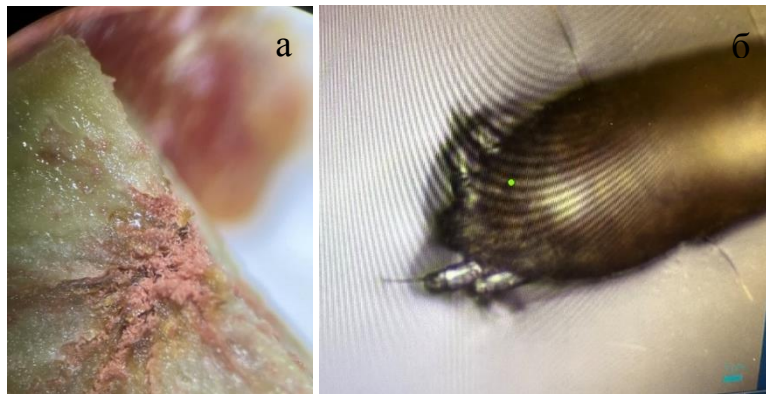


Рис. 1. Клещи галлообразователи из рода *Eriophyes* sp.: а – скопление клещей внутри формирующегося галла, б – общий вид четырёхногого клеща под рамановским микроскопом

Когда гусеницы выедают галл изнутри, они перемещаются по растению, находят молодой галл и заселяют его. В лабораторных условиях гусеница может съесть до трех предложенных свежих галлов. Окукливается личинка в галле в плотном паутинном коконе, и из в дальнейшем выходит имаго (рис. 2б).



Рис. 2. Обитатель галлов – паразитоид листовертка *Coccothera spissana*: а – галл с гусеницей листовертки, б – имаго (10–12 мм)

В чашке Петри при отсутствии галла гусеницы сплетали кокон у стенки и также успешно окукливались. Массовый вид. Гусеницы присутствуют в галлах круглогодично, однако лет бабочек мы наблюдали только в период цветения

тамариска – июль-сентябрь. Из паразитоидов отмечались наездники из семейства Ichneumonidae.

Семейство Nolidae Garella nilotica (Rogenhofer, 1882)

Вид в галлах встречается реже, чем *C. spissana*, и только два раза в год: в период цветения дерева в августе-сентябре и зимой в январе-феврале. В лабораторных условиях вне галла личинки не развивались, часто засыхали. Данный вид широко распространен на Аравийском полуострове и его развитие на гребенщике отмечалось ранее [11, с. 309], но особенности развития гусеницы и ее питание внутри галла не описывалось. Самки бабочек откладывает яйца по одиночке на поверхность сформированного галла. Отродившаяся гусеничка (рис. 3а) проникает внутрь и выедает практически полностью внутренность галла вместе с клещами, оставляя только след своего присутствия в виде множества экскрементов.

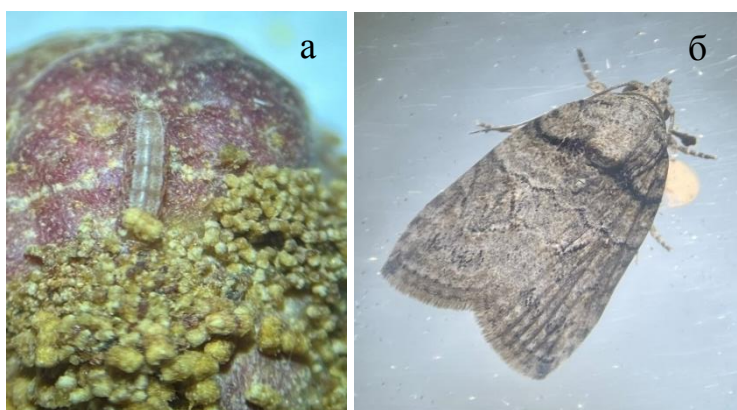


Рис. 3. Представитель семейства Челночниц *Garella nilotica*: а – гусеница на галле, б – вышедшая бабочка (22–25 мм)

Виды развивающиеся на листьях Семейство Пяденицы – Geometridae

Chiasmia sp.

Одним из филофагов, который питается листьями гребенщика является гусеница – представитель «землемеров» из рода *Chiasmia* (рис. 4а). Был обнаружен всего один экземпляр личинки, который был заражен паразитоидом (рис. 4б).

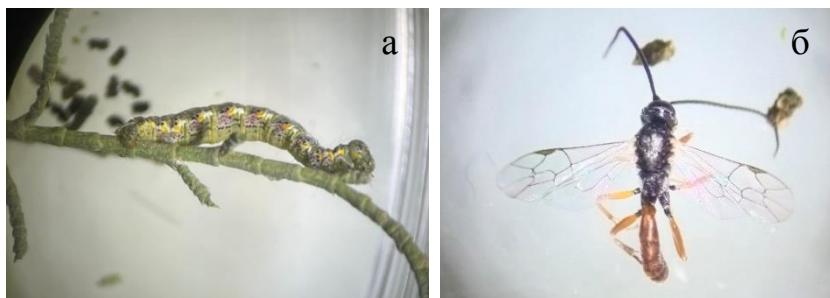


Рис. 4. Гусеница из рода *Chiasmia* (а) и паразит из наездников (б), вышедший из гусеницы

Без имаго установить видовую принадлежность достаточно трудно, но судя по окраске гусеницы это пяденица из группы *sareptanaria*.

Самым массовым представителем из всех чешуекрылых, заселяющим данный вид тамариска, выступал кистехвост степной. На 1 м² в среднем приходилось 42 гусеницы разных возрастов.

Семейство Эребиды – Erebidae Orgyia dubia (Tauscher, 1806) –

Кистехвост степной

Гусеницы бабочки (рис. 5а) питаются листьями тамариска, перед окукливанием плетут бежевый овальный кокон (рис. 5б), включающий множество гусеничных волосков. Из 33 коконов, исследуемых нами в лабораторных условиях, 13 оказались зараженными паразитоидами и гиперпаразитоидами, видовой состав которых был изучен в регионе ранее [5]. Внутри кокона самка без оплодотворения (все собранные коконы были изолированы друг от друга в чашках Петри, 3 самки дали партеногенетическое поколение) может откладывать яйца чисто белого цвета, из них выходили гусеницы, которые через некоторое время расплзались по растению. Явление партеногенеза распространено среди чешуекрылых [1, 2] и у этого вида наблюдалось и ранее [8], хотя позднее «опровергалось» И.В. Кожанчиковым в ходе эксперимента, но всего лишь на основе наблюдения за 2 коконами с самками [3, с. 287]. Наши наблюдения подтверждают, что для данного вида свойственен факультативный партеногенез.



Рис. 5. Кистехвост степной *Orgyia dubia*: а – взрослая гусеница перед окукливанием (35–40 мм), б – кокон, в – куколка внутри кокона, г – вышедшее имаго самца, д – неоплодотворенная самка внутри кокона, е – вышедшие молодые гусенички из яиц

Таким образом, в ходе наблюдений было установлено, что в период с декабря по февраль в пустыне Негев на одном растении *Tamarix aphylla* могут развиваться четыре вида чешуекрылых. Из них одна группа бабочек (*Coccothera spissana* и *Garella nilotica*) ведет скрытый образ жизни внутри галлов четвероногих клещей, а вторая группа бабочек (*Chiasmia* sp. и *Orgyia dubia*), развивающаяся снаружи на листьях кормового растения. По количеству: первая группа составляла в среднем 36 особей на 1 м², вторая группа – в среднем 43 особи на 1 м². Внутри обеих групп четко выявились доминирующие виды: монофаг – *C. spissana* и полифаг – *O. dubia* [4]. Мы считаем, что *C. spissana* может поедать вместе с тканями галла и микроскопических клещей, так как к концу своего личиночного развития она выедают галл полностью. По времени развития также

имеется разделение: первая группа в галлах развивается круглогодично, вторая (листоеды) – только в зимний период.

Разделение экологических ниш между этими видами приводит к снижению эффекта межвидовой конкуренции на ограниченном пространстве кормового растения, что в целом дает им возможность сосуществовать вместе на *T. aphylla* в суровых аридных условиях пустыни Негев. Для кистехвоста степного (*O. Dubia*) это также характеризуется «включением» партеногенеза, как защитного механизма размножения в экстремальных условиях обитания [1].

Список литературы

1. Аникин В.В. Роль партеногенеза у животных и её «научное» усиление / В.В. Аникин // Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения С.С. Хохолова (Саратов, 29 сент. – 1 окт. 2010 г.). – Саратов: Саратовский государственный университет, 2010. – С. 35–40.
2. Аникин В.В. Явление партеногенеза в семействе молей чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) / В.В. Аникин, О.В. Митрофанова // Тезисы докладов XII Съезда русского энтомологического общества. – СПб., 2002. – С. 13–14.
3. Кожанчиков И.В. Волнянки (Orgyidae) / И.В. Кожанчиков // Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. – 1950. – Т. 12. – М.; Л.: АН СССР. – 583 с.
4. Kollar, V. Naturgeschichte eines in den Gallen von Tamarix articulate Vahl. lebenden Wicklers: Grapholitha Pharaonana Kollar // Wiener Entomologische Monatschrift. 1858. – Vol. 2. – P. 154–158, pl. 5.
5. Kugler, J. Orgya dubia Tausch. and its parasites in Israel // Bulletin of the Research Council of Israel. – 1961. – Vn. 10 (1–2). – P. 62–72.
6. Moths and Butterflies of Europe and North Africa [Электронный ресурс]. – Режим доступа www.leps.it (дата обращения: 16.03.2024).
7. Patankar R., Thomas S.C., Smith S.M. A gall-inducing arthropod drives declines in canopy tree photosynthesis // Oecologia. – 2011. – Vol. 167. – P. 701–709. DOI.org/10.1007/s00442-011-20198. DOI 10.1007/s00442-011-2019-8. EDN IE-IGMK

8. Rangnow, H. Parthenogenesis bei *Orgyia dubia* // Internationale entomologische Zeitschrift. – 1912. – Bund 5 (47). – P. 334.

9. Robinson G. The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera // Entomologist's Gazette. – 1976. – Vol. 27. – P. 127–132.

10. Situngu S., Elhalawany A.S., Ngubane-Ndhlovu N.P., Chetverikov Ph.E. (2023) New species and records of gall mites of the genus *Aceria* (Eriophyoidea, Eriophyidae) associated with *Tamarix* in Egypt and South Africa // *Acarologia*. – 2023. – Vol. 63(4). – P. 1271–1303. <https://doi.org/10.24349/n4ay-b8yb>. EDN RFKLSZ

11. Wiltshire E.P. Insects of Saudi Arabia. Lepidoptera: Fam. Cossidae, Sesiidae, Metarbelidae, Lasiocampidae, Sphingidae, Geometridae, Lymantriidae, Arctiidae, Nolidae, Noctuidae (Heterocera); Fam. Satyridae (Rhopalocera) (Part 5) // *Insects of Saudi Arabia*. – Basel, 1986. – Part 8. – P. 262–323.