

УДК: 595.7-632.12

**Биоэкологические особенности тутовой щитовки *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ-Tozz.) и разведение её энтомофагов в Азербайджане
Г.И.Мустафаева**

Институт зоологии НАН Азербайджана, (Баку, Азербайджан)
zoolog88@mail.ru; mustafazadeh2006@mail.ru

В статье приводятся научные данные о биоэкологических особенностях тутовой щитовки и роли местных энтомофагов в регуляции численности этого опасного вредителя. В результате проведённых работ выявлены следующие энтомофаги: паразиты *Aphytis proclia* Walker, *Aspidiotiphagus citrinus* Graw и *Encarsia aurantii* (Howard); хищники *Rhizobius lophanthae* Blaisd, *Chilocorus bipustulatus* L., *Chilocorus renupustulatus* L. В лабораторных условиях была разработана методика разведения щитовок и вышеуказанных энтомофагов этого вредителя. В статье приводятся оригинальные рисунки тутовой щитовки и её энтомофагов.

Ключевые слова: тутовая щитовка, энтомофаги, хищники, паразиты, биологическая борьба, способ разведения.

**Biological and ecological features of scale *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ-Tozz.) and cultivation of its entomophages in Azerbaijan
G.I.Mustafayeva**

In the article the data on biological and ecological features of scale *Pseudaulacaspis pentagona* and the role of local entomophages in regulation of the number of this dangerous pest have been presented. In the result of the carried out works the following entomophages have been revealed: parasites *Aphytis proclia* Walker, *Aspidiotiphagus citrinus* Graw and *Encarsia aurantii* (Howard); predators *Rhizobius lophanthae* Blaisd, *Chilocorus bipustulatus* L., *Chilocorus renupustulatus* L. The technique of cultivation of scale and the above mentioned entomophages of this pest in laboratory has been developed. In the article the original drawings of scales and its entomophages have been provided.

Key words: scale *Pseudaulacaspis pentagona*, entomophages, predators, parasites, biological control, way of cultivation.

Введение

Среди вредителей сельскохозяйственных культур щитовки (Homoptera, Diaspididae) играют огромную роль. Они обитают на деревьях и кустарниках, охватывают все органы – стволы, листья, ветки и плоды. Эти сосущие вредители, высасывая соки растений, вызывают высыхание ветвей, побегов, листья желтеют, плоды до конца не развиваются и опадают, деревья и кустарники слабеют. Эти вредители при сильном заражении приводят к полной гибели растений.

В последние годы в Азербайджане широко распространен опасный вредитель лесных, плодовых и декоративных культур – тутовая щитовка *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ-Tozz.). Многоядность, высокая плодовитость этого вредителя позволяет ему широко распространяться, легко приживаться в новых условиях. Распространение, некоторые биоэкологические особенности, а также энтомофаги, имеющиеся в местной аборигенной фауне, впервые изучены нами (Мустафаева 2003; Мустафаева и др., 2008). Изучение биоэкологических особенностей вредителей, а также выявление видового состава паразитов и хищников имеет большое значение для проведения биологической борьбы с щитовками.

Материалы и методы исследования

Фаунистический материал по вредителям и энтомофагам данного вредителя из различных биоценозов собран, обработан по общеизвестной методике (Борхсениус, 1950; Тряпицын и др., 1982, Яснош, 1978). Исследовательские работы проведены в полевых и лабораторных условиях. Определение видов афелинидов проводили по определителям М.Н.Никольской и В.А.Яснош (1966) и В.А.Яснош (1978).

Результаты и обсуждение

Проведённые научно-исследовательские работы дали возможность изучить биоэкологические особенности вредителя и выявить его энтомофагов. В лабораторных условиях изучен способ разведения эффективных видов энтомофагов.

Родиной данной щитовки являются Восточная Азия, Китай, Карелия и Япония. Вредитель распространился с растительным материалом из восточной Азии по многим странам субтропического климата. Он стал проявлять себя агрессивно и вскоре был отнесен к числу наиболее опасных вредителей всех культур. Он когда-то очень широко распространился в Европе. Его расселение в новые регионы сопровождалось вначале быстрым нарастанием численности и высокой вредностью, затем эти очаги вредителя в Европе постепенно с помощью эффективного паразита – *Encarsia berlesei* затухали. Проводимая борьба против этого вредителя уменьшила ареал его распространения.

Щиток самок щитовок имеет широко-овальную и круглую форму. Они белые, имеют две личиночные шкурки; одна личиночная шкурка светло-жёлтого цвета, а другая желтовато-золотистого цвета. Тело внутри щитков овальное или круглое, не видны ни конечности, ни глаза. Тело обычно бывает желтоватым, иногда лимонного и оранжевого, желтовато-оранжевого цвета.

Нимфальный щиток у самцов светлый, удлинённый, имеет одну личиночную шкурку, которая находится в верхней части щитка. По бокам расположены два удлинённых, продольных желобка. Личиночная шкурка мягкая. У взрослых самцов наблюдаются крылья, три пары конечностей, усики и глаза. Имеют желтовато-оранжевый цвет. Ясно виден длинный копулятивный орган.

В.С.Борхсениус (1950) указывает, что тутовая щитовка вредит растениям, относящимся к 54 семействам и 121 роду. В Азербайджане, данный вредитель, обитая на плодовых деревьях (яблоне, груше, персике, сливе, вишне и особенно на шелковице), наносит огромный ущерб.

Е.Ф.Козаржевская и Г.М.Константинова, проводя исследовательские работы по тутовой щитовке, выявили специфический паразит *Encarsia berlesei*, который имеет огромную роль в снижении численности данного вредителя; этими же авторами была предложена возможность интродукции вышеуказанного паразита (Константинова, Козаржевская, 1990).

В Ленкоране они вредят субтропическим культурам, а именно лимонам и апельсинам. Обитая на шелковицах, они создают огромные колонии на стволах и ветках; таким образом, в течение 3–4 лет эти деревья погибают. В Ленкоране они вредят акации и иве, а также декоративным деревьям.

Зимуют оплодотворённые самки тутовой щитовки. В Ленкоране вредитель на шелковицах и иве даёт три поколения. В середине марта вредитель выходит из зимовки. В среднетемпературной температуре 12–14°C особи начинают расти, и в результате в яичнике образуются яйца. Самки откладывают яйца во II–III декаде апреля. Яйца имеют овальную форму и бывают разноцветными (светло-жёлтые, тёмно-жёлтые и оранжевые). Яйца с мягким беловатым воском прикрепляются друг к другу и образуют цепочку. Обычно на цепочках бывает 10–12 яиц. Откладка яиц продолжается 30–40 дней. Находящиеся под щитком яйца бывают до середины мая. После 6–8-дневного эмбрионального развития яиц вылупляются личинки – «бродяжки». В I декаде мая происходит массовое вылупление личинок. Личинки в возрасте от нескольких часов до 1–2 дней бывают активными. Они ищут подходящее место для прикрепления и начинают сосать сок. Найдя удобное место, они переходят на сидячий образ жизни и начинают выделять восковые нити, так образуется первоначальный щиток. Самки прикрепляются на старых побегах и на ветках, а самцы – на молодых побегах. Иногда тутовая щитовка, покрывая побеги веток деревьев, образует колонии. Через 15–18 дней личинки I возраста развиваются и превращаются в личинок II возраста. В конце мая – в начале июня самки от самцов резко отличаются. В это время круглые с белым щитком самок можно легко отличить от удлинённых щитком самцов, щиток у самцов с одной стороны свободный. Стоит отметить, что у тутовой щитовки яйца бывают разноцветными: беловато-жёлтыми, жёлтыми, желтовато-оранжевыми. В зависимости от цвета яиц, вылупившиеся личинки – бродяжки тоже бывают разноцветными, а именно жёлтыми и оранжевыми. У беловато-жёлтых, жёлтых личинок (самцы) щиток бывает беловато-прозрачным, у оранжевых личинок (самки) щиток имеет золотистый цвет. Таким образом, у личинок I возраста ясно виден половой диморфизм. В I–II декаде июня личинки II возраста превращаются в имаго. Массовый вылет самцов происходит в течение 15–20 дней. После спаривания самцы погибают.



Рис. 1, 2. Тутовая щитовка на листьях и ветках шелковицы



Рис. 3. Тутовая щитовка на ветках шелковицы

Рис. 4. Разведение тутовой щитовки в условиях лаборатории на клубнях картофеля

Не имея ротового аппарата, они живут всего 2–3 дня. Самки после оплодотворения откладывают яйца. Самки этого поколения начинают откладку яиц во II и III декаде июня, и этот процесс продолжается до конца июня. Во II и III декаде июня начинается развитие II поколения. Самцы II поколения вылетают в начале августа. Во II–III декаде августа начинается развитие яйцекладущих самок III поколения. Вылет самцов отмечается в конце сентября и в первой половине октября.

Для изучения биоэкологических особенностей тутовой щитовки в лабораторных условиях нами разработана методика размножения данного вредителя на клубнях картофеля. С этой целью гладкие картофельные клубни заражаются тутовой щитовкой. Естественно заражённые щитовкой ветки растений содержатся в лаборатории, и когда начинается массовый выход личинок щитовок, заражаются клубни картофеля. Бродячие личинки 1–2 дня активно двигаются и прикрепляются к клубням картофеля. Клубни картофеля покрываются сеткой, чтобы активировать щитовки на сидячий образ жизни. Личинки, прикрепляясь к клубням картофеля, теряют свои конечности и усы. В скором времени личинки щитовок выделяют восковые нити и образуют первичный щиток. Бледно-жёлтые,

желтоватые личинки имеют бледно-желтый щиток, оранжевые личинки имеют золотистый щиток. При температуре 22–24°C через 15–16 дней личинки I возраста превращаются в личинок II возраста. В этот период хорошо виден половой диморфизм. Щиток у самцов удлинённый, одним концом прикреплён к клубням, а другой конец свободный. Вокруг видны многочисленные восковые нити.

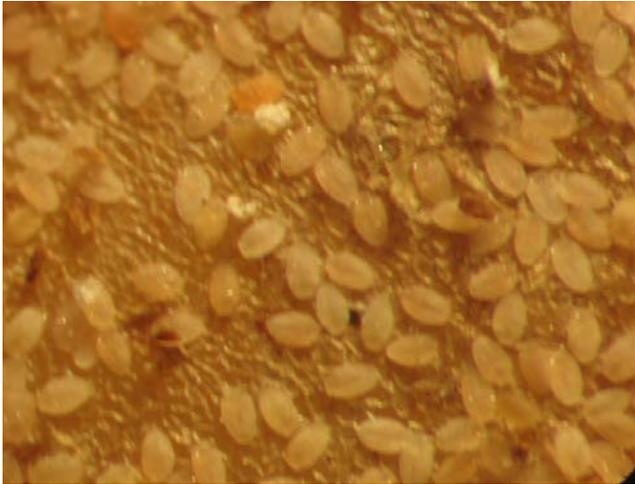


Рис. 5. Личинки тутовой щитовки на клубнях



Рис. 6. Взрослые особи тутовой щитовки на клубнях картофеля в лабораторных условиях

Самки имеют удлинённую овальную форму щитка, где видны золотистые личиночные шкурки. После прикрепления личинок к клубням картофеля примерно через 28–30 дней начинается вылет самцов. В этот период личинки самок II возраста превращаются во взрослые особи. Щиток у них бывает бледно-оранжевого цвета. После спаривания через 1–2 дня самцы погибают. Полное развитие самцов на клубнях картофеля продолжается 28–30 дней. После спаривания через 8–10 дней в яичниках самок образуются яйцевые клетки. На 45 день сидячего образа жизни появляются первые яйцекладущие самки. Яйца бывают жёлтые и оранжевые. Самки тоже бывают двух цветов. Одна группа самок имеет желтоватый, а другая группа оранжевый цвет.



Рис. 7, 8. Яйцекладка тутовой щитовки на клубнях картофеля



Рис. 9. Энтомофаг *Chilocorus bipustulatus* L. на листьях шелковицы



Рис. 10. Паразит тутовой щитовки *Encarsia auranti* (Howard)

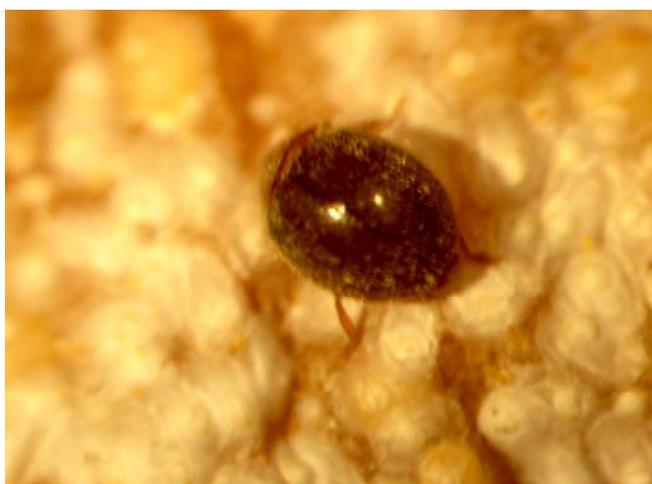


Рис. 11. Энтомофаг кокциnellид *Rhizobius lophanthae* Blaisd



Рис. 12. Личинка *Rhizobius lophanthae* на тутовой щитовке в лабораторных условиях

В условиях лаборатории эмбриональное развитие яиц бывает краткосрочным. В зависимости от температуры продолжается 3–6 дней. Развитие и размножение тутовой щитовки на клубнях картофеля даёт возможность в лабораторных условиях размножить энтомофаги этого вредителя. Для борьбы с этим опасным вредителем, а также для изучения энтомофагов из местной фауны была разработана методика размножения и разведения их в лабораторных условиях.

В результате проведённых исследований выявлено, что из местной фауны энтомофагами данной щитовки являются: из паразитов *Aphytis proclia* Walker, *Aspidiotiphagus citrinus* Graw и *Encarsia aurantii* (Howard); а из хищников *Rhizobius lophanthae* Blaisd, *Chilocorus bipustulatus* L., *Ch. renupustulatus* L.

Паразит *Aphytis proclia* играет положительную роль в уничтожении тутовой щитовки. Являясь олигофагом, этот энтомофаг паразитирует на круглых щитовках. *Aphytis proclia* является наружным паразитом; яйца откладываются на теле щитовки внутри щитков. Указанный паразит зимует внутри самок щитовок в личиночном и куколочном состоянии. Вылупившиеся яйца питаются телом щитовки, растут и окукливаются. У эктопаразитов, относящихся к роду *Aphytis*, меконии имеют чёрный и тёмно-коричневый цвет. Внешний вид и число меконий у каждого вида бывает специфический. В конце

развития образуются чёрные и тёмно-коричневые меконии, которые у разных видов бывают разные. По цвету и численности этих меконий можно распознать виды, численность этих меконий варьирует от 12 до 41. Паразиты первого поколения вылетают в мае. Весной полное развитие первого поколения происходит в течение 30–35 дней. У паразита 4–5 поколений в году.

В лабораторных условиях размножаются на клубнях картофеля, которые заражены тутовой щитовкой. При температуре 25°C и влажности 60–65 % на 4–6-й день из яиц вылупляются личинки. Через 20–22 дня происходит окукливание. Этот период протекает 6–8 дней и выходят взрослые особи. Развитие одного поколения длится 32–36 дней.

Aspidiotiphagus citrinus и *Encarsia aurantii* являются эндопаразитами и развиваются внутри щитовки. Паразит *Aspidiotiphagus citrinus* зимует в личиночной стадии. Зимующие особи вылетают в III декаде мая. За вегетационный период даёт 4–5 поколений. На клубнях картофеля при температуре 25°C и (влажности 60–65 %) *Aspidiotiphagus citrinus* развивается в течение 25–30 дней. *Encarsia aurantii* – малочисленный и в заражении тутовой щитовки его роль незначительна.

В 1988 г. Костарабом и Козаром в книге «Кокциды Центральной Европы» был составлен список энтомофагов тутовой щитовки в Центральной Европе (Kostarab, Kozar, 1988). В этом списке описываются энтомофаги тутовой щитовки – 27 видов паразитов, 20 видов хищников и 2 вида грибов-энтомофагов, среди них кокцинеллиды *Rhizobius lophanthae* и паразит *Encarsia berlesei* отмечаются как эффективные энтомофаги.

В настоящее время тутовая щитовка в Азербайджане вредит многим плодовым деревьям и другим растениям, являясь большой проблемой для республики. Этот вредитель распространяется очень интенсивно, так как проник в нашу республику без своего естественного врага. Поэтому очень важно и целесообразно интродуцировать паразита из-за рубежа в нашу республику, с целью борьбы с тутовой щитовкой.

Среди хищников *Rhizobius lophanthae*, а среди паразитов *Encarsia berlesei* являются наиболее эффективными. Учитывая вышесказанное, в биологической борьбе можно разводить этих эффективных энтомофагов в условиях лаборатории и выпускать в природу для уничтожения тутовой щитовки. Таким образом, можно размножить энтомофаги из местной фауны. Хищник *Rhizobius lophanthae* может играть огромную роль в биологической борьбе против тутовой щитовки, а также он является эффективным энтомофагом других овальных щитовок: олеандровой, фиолетовой, кактусовой, калифорнийской. Указанный хищник не дотрагивается до щитовок, которые заражены различными паразитами (*Aspidiotiphagus citrinus* и *Aphytis proclia*). Учитывая вышеизложенное, а также незаменимость данного хищника, целесообразно размножить его в лабораторных условиях и выпускать в природу для снижения численности тутовой щитовки, применять в биологической борьбе против всех овальных щитовок.

Выводы

1. Изучены биоэкологические особенности тутовой щитовки, которые вредят сельскохозяйственным культурам и парково-декоративным растениям. В Азербайджане (в Ленкоране и на Абшеронском полуострове) вредитель на шелковицах и иве даёт три поколения. Зимуют взрослые самки.

2. Проведены исследования по выявлению энтомофагов этого вредителя в Азербайджане. Выявлены три вида паразита и три вида хищника, из них кокцинеллиды – *Rhizobius lophanthae*, паразиты *Aphytis proclia*, *Aspidiotiphagus citrinus* являются эффективными в уничтожении данной щитовки.

3. Для изучения биоэкологических особенностей тутовой щитовки, а также для разведения энтомофагов из местной аборигенной фауны в лабораторных условиях разработана методика разведения вредителя и эффективных энтомофагов.

Список литературы

Борхсениус Н.С. Червецы и щитовки СССР. – Москва-Ленинград, 1950. – С. 178; 228. /Borkhsenius N.S. Chervetsy i shchitovki SSSR. – Moskva-Leningrad, 1950. – S. 178; 228./

-
- Константинова Г.М., Козаржевская Э.Ф. Щитовки-вредители плодовых и декоративных растений. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 134с. /Konstantinova G.M., Kozarzhevskaya E.F. Shchitovki – вредители plodovykh i dekorativnykh rasteniy. – Moskva: Agropromizdat, 1990. – 134s./
- Мустафаєва Г.А. Опасный вредитель тутовой щитовки (*Pseudaulacaspis pentagona* Targ-Tozzetti) и ее энтомофаги в условиях Ленкоранской зоны // Научные статьи по экологии, философии и культуре. – Баку, 2003. – С. 92–95. /Mustafayeva G.A. Opasnyy вредitel tutovoy shchitovki (*Pseudaulacaspis pentagona* Targ-Tozzetti) i yeye entomofagi v usloviyakh Lenkoranskoj zony // Nauchnyye stat'yi po ekologii, filosofii i kulture. – Baku, 2003. – S. 92–95./
- Мустафаєва Г.А., Исмаилова Г.А., Мамедов З.М. О биозкологических особенностях тутовой щитовки (*Pseudaulacaspis pentagona* Tar.Toz.). // Труды общества Зоологов Азербайджана. – 2008. – Т.1. – С. 251–256. /Mustafayeva G.A., İsmailova G.A., Mamedov Z.M. O bioekologicheskikh osobennostyakh tutovoy shchitovki (*Pseudaulacaspis pentagona* Tar.Toz.) // Trudy obshchestva Zoologov Azerbaydzhana. – 2008. – T.1. – S. 251–256./
- Никольская М.Н., Яснош В.А. Афелиниды Европейской части СССР и Кавказа. – Москва-Ленинград, 1966. – 294с. /Nicol'skaya M.N., Yasnosh V.A. Afelenidy Yevropeyskoj chasti SSSR i Kavkaza. – Moskva-Leningrad, 1966. – 294s./
- Тряпицын В.А., Шапиро В.А., Щепетьникова В.А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур. – Ленинград: Колос, 1982. – 256с. /Тряпitsyn V.A., Shapiro V.A., Shchepetilnikova V.A. Parazity i khishchniki vreditel'ey sel'skokhozyaystvennykh kultur. – Leningrad: Kolos, 1982. – 256s./
- Яснош В.А. Определитель насекомых европейской части СССР. – Ленинград: Наука, 1978. – Т.3. – С. 469–500. /Yasnosh V.A. Opredelitel' nasekomykh yevropeyskoj chasti SSSR. – Leningrad: Nauka, 1978. –T. 3. – S. 469–500./
- Kostarab M., Kozar F. Scale insects of Central Europe. – Budapest: Akad. Kiado, 1988. – 442p.

Представлено: Н.Б.Мірзосєва / Presented by: N.B.Mirzoyeva

Рецензент: О.Ф.Бартєнєв / Reviewer: A.F.Bartenev

Подано до редакції / Received: 14.10.2014