

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И ВРЕДНОСТЬ
SYNANTHEDON MYORAEFORMIS (BORKHAUSEN) В ЯБЛОНЕВЫХ
АГРОЦЕНОЗАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Ковалева А.И.¹, Подгорная М.Е.¹, канд. биол. наук, Киек Д.А.¹, Косьянова Т.Р.²

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

(Краснодар, Россия)

²ООО «Алма Продакшн»

(Абинск, Россия)

anastasyakovaleva97@mail.ru

Реферат. С 2016 года в плодовых насаждениях Краснодарского края выявлено возрастание численности и вредности яблонной стеклянницы (*Synanthedon myoraeformis* Borkhausen), что вызывает необходимость изучения биологических особенностей данного вредителя в изменяющихся погодных условиях для разработки технологии защиты. В статье приведены литературные данные по морфологии, биологии, вредности фитофага в Крыму, Азербайджане, Грузии. В результате фитосанитарного мониторинга, проведенного в предгорной зоне Краснодарского края в 2021 году, установлено начало лёта перезимовавшего поколения фитофага и сумма эффективных температур.

Ключевые слова: *Synanthedon myoraeformis* Borkhausen, вредность, численность, насаждения яблони

Summary. An increase in the number and harmfulness of apple clearwing (*Synanthedon myoraeformis* Borkhausen) has been revealed in the fruit plantations of the Krasnodar region since 2016, which makes it necessary to study the biological characteristics of this pest in changing weather conditions for the development of protection technology. The article contains literature data of the morphology, biology, harmfulness of the phytophage in the Crimea, Azerbaijan, Georgia. As a result of phytosanitary monitoring carried out in the foothill zone of the Krasnodar region in 2021, the beginning of flight of the overwintered phytophage generation and the sum of effective temperatures were established.

Key words: *Synanthedon myoraeformis*, harmfulness, number, plantations of apple trees

Введение. В последнее десятилетие в условиях усиления абиотического воздействия, прежде всего, потепления климата в садах юга России произошло увеличение продолжительности периода вегетации плодовых культур, образовались благоприятные условия для размножения и распространения вредителей, что способствовало увеличению их численности и вредности.

В результате фитосанитарного мониторинга яблоневых насаждений Краснодарского края в 2016-2020 гг. установлено возрастание распространения и вредности яблонной стеклянницы (*Synanthedon myoraeformis* Borkhausen). Увеличению вредности вредителя способствовал неконтролируемый ввоз посадочного материала и негативное воздействие погодных условий.

В Египте и некоторых других странах – ксилофаг *S. Myoraeformis* Borkh. (Lepidoptera: Sesiidae) – серьезный вредитель в яблоневых садах [1-5]. На значительные повреждения, причиняемые яблонной стеклянницей, указывают многие исследователи [6-12]. По данным Чапидзе Ф.Е. в условиях Грузии вредность стеклянницы значительно выше, чем в других республиках Кавказа. Изучением биологии, экологии, мониторинга этого опасного вредителя, занимались исследователи Крыма, Азербайджана, Грузии [13-17].

Яблонная стеклянница (*Synanthedon myopaeformis* Borkhausen) встречается во многих странах, где произрастают сады. Она известна под несколькими названиями: *Synanthedon myopaeformis* (Clerck, 1759); *Sphinx myopaeformis* Borkhausen, 1789; *Sesia mutillaeformis* Laspeyres, 1801; *S. Luctuosa* Lederer, 1853; *S. myopiformis* Staudinger, 1856; *S. elegans* Lederer, 1861; *Synanthedon flavoannellata* Popescu-Gorj&Draghia, 1967, в связи с тем, что энтомологи не раз переписывали этот вид. В настоящее время международное название, которое наиболее употребляемое – *Synanthedon myopaeformis* Borkhausen, 1789. В англоязычной литературе общепотребительно the red-belted clearwing moth (краснопоясный яснокрылый мотылек) и the apple clearwing moth (яблочная моль) [18, 19].

Еще до 60-х годов яблонная стеклянница не представляла значительных угроз в плодовых насаждениях, в связи с чем, степень вредоносности считалась неясной [18]. В последующие года, во многих странах численность фитофага стала возрастать и наносить значительный ущерб плодовым культурам. По литературным данным в садовых насаждениях вредитель повреждает от 30 до 50 % деревьев [18-21]. Такому высокому развитию яблонной стеклянницы в садовых насаждениях способствовали: повреждения, вызванные возбудителями болезней и поврежденности насекомыми-вредителями, а также негативное воздействие погодных факторов [22, 23].

По некоторым данным, яблонная стеклянница повреждает не только яблоню, но и грушу, сливу, айву, боярышник, рябину, вишню, и изредка абрикос и миндаль. Может заселять произрастающие неподалеку от перечисленных растений облепиху, ольху, сирень, березу, но обычно через некоторое время снова возвращается на плодовые культуры [24].

Вредоносность вредителя заключается в том, что гусеницы младших возрастов питаются внутри коры, а старших возрастов, прокладывая в заболони семечковых плодовых деревьев извилистые ходы, тем самым нарушают нормальное сокодвижение в растении и вызывают отмирание коры, которая при сильном повреждении отстает от древесины [25]. Сначала, это приводит к угнетению дерева, а затем, повторяясь из года в год, к гибели самого растения. Также отмечается, что гусеницы в молодых ветвях выгрызают центральную часть, вызывая увядание и отмирание почек и листьев [19, 21].

В литературных источниках описывается, что генерация двугодичная, а в условиях сухих субтропиков (Азербайджан, Крым) – одногодичная. В Краснодарском крае наблюдается одна генерация в два года. Зимуют гусеницы под корой [9].

Вредитель выходит из мест зимовки и окукливается, когда температура поднимается выше 10 °С, преимущественно с 7-8 часов утра до 13-14 часов дня, реже — во второй половине дня. Лет наблюдается с мая. Бабочки очень подвижны. Они летают быстро, совершая небольшие, по 10-15 метров, перелеты. Утром и вечером, а также в пасмурную и ветреную погоду они малоактивны и прячутся в коре дерева; в полдень, в солнечную и тихую погоду при температуре 25-29 °С они наиболее активны. В это время в основном и происходит их спаривание. Продолжительность жизни бабочек 12-14 дней. Откладывают яйца чаще на ослабленных деревьях, особенно пораженных грибными заболеваниями или имеющих механические повреждения, в старых запущенных посадках. Наибольшее количество яиц откладывается на главный ствол дерева, реже их откладка идет на второстепенные стволы и крупные боковые ветви. Плодовитость одной самки доходит до 250 яиц. Яйцо развивается 7-9 дней. Появившиеся гусеницы внедряются в ствол дерева, где проделывают извилистые ходы, питаясь там. После линьки гусеницы уходят на зимовку. Активно начинают развиваться с наступлением сокодвижения у плодовых деревьев. Развитие гусеницы – 2 года.

По данным Чапидзе Ф.Е. (1965) говорится, что в условиях Грузии, гусеница яблонной стеклянницы проходит 4 возраста. Позднее, Ващинская (1972), описывала, что гусеницы вредителя в Армении проходят пять возрастов. При изучении стеклянницы в районе Аш-Шубак (г. Бейрут) (2003 – 2005) было зарегистрировано шесть личиночных возрастов.

Также об этом свидетельствуют данные Девяткина А.М. (1993), полученные при изучении данного вредителя в Краснодарском крае, где говорится о наличии у гусениц шести возрастов, которые различаются по ширине головы и длине тела. Точное количество возрастов гусеницы не было установлено, оно варьируется от 4 до 6.

Помимо этого, у яблонной стеклянницы в Армении, по данным Ващинской (1972), наблюдался каннибализм – более крупные поедали более мелких и слабых гусениц.

Стадия куколки длится 11 – 32 дня, перед вылетом бабочки, куколка с помощью шипиков на теле продвигается к летному отверстию, выдвигаясь из него примерно на половину длины куколки, куколочные оболочки хорошо видны на коре и долгое время находятся в стволах деревьев [8] (рис. 1).



Рис. 1. Куколочные оболочки *Synanthedon myopaeformis* в стволе яблони (оригинал, 2021 г.)

На основании выше сказанного был составлен фенокалендарь вредителя (таблица 1).

Таблица 1 – Фенокалендарь яблонной стеклянницы (*Synanthedon myopaeformis*)

Месяц	Апрель		Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь	
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Яблонная стеклянница	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(-)
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
						•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Условные обозначения: + – имаго; • – яйцо; -- личинка; 0 – куколка.																			

В связи с тем, что яблонная стеклянница на юге России ранее считалась второстепенным вредителем, ее биология, а также меры борьбы были мало изучены. С

изменениями погодных условий и развитием интенсивных садов, в Краснодарском крае численность вредителя стала возрастать, так в 2016 г. отмечено 1,5-2 экземпляра на дерево, а на 2020 год количество вредителя достигло до 50 экземпляров на дерево, что привело к серьезным повреждениям плодовых. Такое возрастание численности прогнозирует большие экономические потери в садах, поэтому необходимо заблаговременно изучить биологию вредителя и разработать меры борьбы с ним.

Цель исследований – изучить биологические особенности развития *Synanthedon tuoraeformis*, установить численность, вредоносность и распространение яблонной стеклянницы в условиях южного региона России.

Объекты и методы исследований. Наблюдения за развитием яблонной стеклянницы проводились в предгорной зоне садоводства Краснодарского края, сад посадки 2012 г., схема посадки 4x1 м, высота деревьев 3,5 м, подвой М9, сорт Фуджи. Сроки проведения исследований 2021 год. Объектом исследований являлись имаго и гусеницы фитофага.

Для яблонной стеклянницы устанавливали начало лета самцов и учитывали динамику лета. Наблюдения за суточной динамикой численности яблонной стеклянницы осуществляли при помощи показателей феромонной ловушки. Подсчет количества отловленных особей самцов фитофага проводили 1 раз в 3-5 дней.

Обсуждение результатов. Для определения начала лета и для наблюдений за суточной динамикой численности яблонной стеклянницы, применяли феромонную ловушку (рис. 2). Феромон на самца фитофага был разработан специально на заказ фирмой ООО «Феромон» в 2021 г.



Рис. 2. Феромонная ловушка для отлова самцов яблонной стеклянницы:
1 – корпус ловушки; 2 – липкий слой поддона (оригинал, 2021 год)

Вредитель начал свое развитие после зимовки, когда температура поднялась выше 10 °С. На основании показателей, полученных в ходе исследований феромона, была составлена динамика лета самцов (рис. 3).

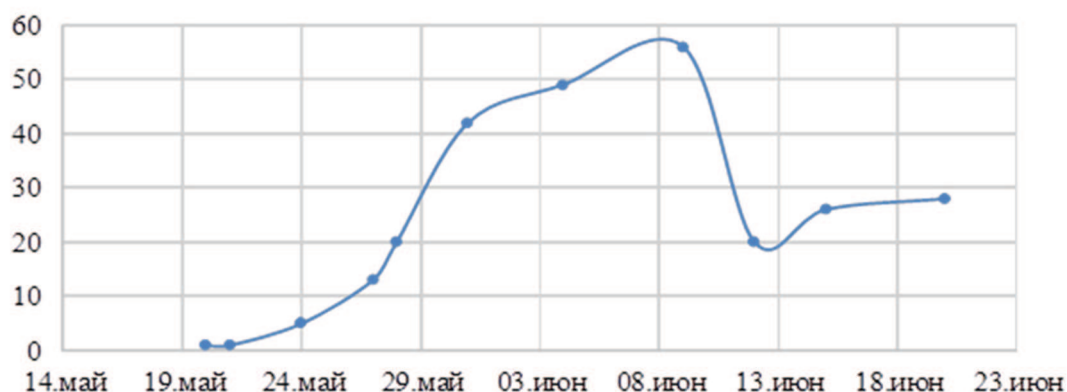


Рис. 3. Динамика лета самцов *S. tuoraeformis* (2021 г.)

Начало лета бабочек перезимовавшего поколения зафиксировано 20.05, сумма эффективных температур в этот срок составляла 177,2 °С. 27 мая количество особей возросло и составило 13 особей на ловушку. Пик лета пришелся на 9 июня и составил 56 особей на ловушку. 12 июня количество самцов *S. tuoraeformis* пошло на спад и составил 20 особей на ловушку.

На участках с высокой численностью фитофага отмечено массовое усыхание деревьев (рис. 4).



Рис. 4. Усыхание яблони в садах Краснодарского края (оригинал, 2021 г.)

Выводы. Таким образом, в результате фитосанитарного мониторинга плодовых насаждений Краснодарского края отмечено увеличение численности и вредоносности яблонной стеклянницы, что вызывает необходимость продолжить изучение биологических особенностей данного вредителя в изменяющихся погодных условиях и разработать меры борьбы с целью уменьшения ее распространения на территории Краснодарского края.

Литература

1. Al-Antary T. Ateyyat M., Al-Rafaea A. Clearwing Borer in Apple Orchards in Ash-Shoubak // Al Mohandes Al-Ziraie. 2005. Vol. 79. P. 19-22.
2. Ateyyat M.A., Al-Antary T.M., Al-Rafae'a A.M Chemical Control of Clearwing Borer in Apple Orchards in Ash-Shoubak. // Al Mohandes Al-Ziraie. 2005. Vol. 79. P. 23-25.

3. Ateyyat M.A. Effect of three apple rootstocks on the population of the small redbelted clearwing borer, *Synanthedon myopaeformis* // *Journal of Insect Science*. 2006. Vol. 6, Issue 1. P. 37-51.
4. Aurelian V.M., Evenden M. L., Gary J.R. Judd. Diversity and abundance of arthropod by-catch in semiochemical-baited traps targeting apple clearwing moth (Lepidoptera: Sesiidae) in organic and conventional apple orchards in British Columbia // *Canada, The Canadian Entomologist*. 2014. Vol. 147(2). P. 227-243.
5. Batt M.A., Abd El-Raheem AM. Ecological Studies on the Apple Clearwing Moth *Synanthedon myopaeformis* Borkh. (Lepidoptera: Sesiidae) in Apple Orchards at Menoufia Governorate, Egypt // *Journal of Plant Protection and Pathology*. 2017. Vol. 8 (3). P. 101-105.
6. Громова Е.Ф., Смирнова И.М. Борьба с яблонной стеклянницей // *Защита растений от вредителей и болезней*. 1964. № 4. С. 30-31.
7. Талицкий В.И. Яблонева стеклянница и меры борьбы с ней. Кишинев: Гл. Упр. С.-х. МинСХ и заготовок МССР, 1953. 28 с.
8. Чапидзе Ф.Е. Результаты изучения яблонной стеклянницы (*Synanthedon myopaeformis* Borkh.) в условиях Грузии: автореферат дис. ... кандидата биологических наук // Тбилиси: Тбилисский Государственный университет, 1965. 22 с.
9. Белова Н.К., Белов Д.А. Локальный подъем численности яблонной стеклянницы в условиях Москвы // *Вестник московского государственного университета леса, научно-информационный журнал*. Москва: Лесной вестник, 2008. № 1(58). С. 87-91.
10. Талицкий В.И. Меры борьбы с яблонева стеклянницей // *Виноделие и виноградарство Молдавии*. 1952. № 3. С. 43-44.
11. Bergh J.C., Leskey T.C. Biology, ecology, and management of dogwood borer in eastern apple orchards // *The Canadian Entomologist*. 2003. Vol. 135 (5). P. 615–635.
12. Kain D.P., Hoffmann M.P, Gardner J., Agnello A. Physical barriers to prevent dogwood borer (Lepidoptera: Sesiidae) infestation of apple burrknots // *Journal of Entomological Science*. 2010. Vol. 45. P. 35–43.
13. Abd Elkader S.A., Zaklama S.F. The chemical control of the apple clearwing *Synanthedon myopaeformis* Bork. moth (Lepidoptera: Aegeriidae) // *Agricultural Research Review*. 1971. V. 49. P. 71 – 76.
14. Girgis G.N., Batt A.M, Haggag S.M, Okil A.M. Ecological studies on *Zeuzerapyrina* L. and *Synanthedon myopaeformis* Brokh. on apple and plum trees in Egypt // *Egyptian Journal of Applied Science*. 1995. Vol. 10 (9). P. 304-318.
15. Shehata W.A., Nasr F.N., Tadros A.W. Application of some bacterial varieties of *Bacillus thuringiensis* and its bioproduct Delfin on *Synanthedon myopaeformis* Borkh. (Lepidoptera: Aegeriidae) in apple orchards // *Journal of Pest Science*, 1999. Vol. 72. P. 129-132.
16. Tadros A.W. Tree borer sex pheromones. New omni-directional sticky and funnellike trap designated for *Synanthedon myopaeformis* and other insects in Egypt // *Inter J Pest Manag London*. United Kingdom, 1993. P. 48-60.
17. Tadros A.W. Tree borer sex pheromones: Attraction of male *Synanthedon myopaeformis* to blends of (Z, Z) and (Z, E) isomers of 3, 13-ODDA // *Egypt. Agric. Res*. 1994. Vol. 72 (3). P. 699-705.
18. Волков С.М. Зимин Л.С., Руденко Д.К., Тупеневич С.М. Альбом вредителей и болезней сельскохозяйственных культур нечерноземной полосы Европейской части СССР. Москва-Ленинград: государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1955. 488 с.
19. Ващинская Н.В. Некоторые данные по биологии яблонной стеклянницы *Aegeria myopaeforme* Borkh. (Lepidoptera, Aegeriidae). Академия наук Армянского ССР // *Биологический журнал Армении*. Т. XXV, №11. 1972. С. 56-62.
20. Девяткин А.М. Вредители винограда, плодовых и ягодных культур: учебное пособие. Краснодар: КГАУ, 1993. 143 с
21. Барякин А.А. Вредоносность яблонной стеклянницы // Тезисы докл. 6-й научной конф. молодых ученых. Л.: ВИЗР, 1971. С. 13-14.
22. Барякин А.А. Некоторые особенности биологии яблонной стеклянницы *Aegeria myopaeformis* Borkh. (Lepidoptera, Aegeriidae) в Азербайджане // *Энтомологическое обозрение*, Т. 46, вып. 3. 1967. С. 606-614.
23. Ковалев Б.Г. Долидзе Г.В. Феромонные ловушки против яблонной стеклянницы (*Synanthedon myopaeformis* Borkh.) // IX съезд Всесоюзного энтомологического общества: тез. докл. Ч. 1. Киев: Наукова думка, 1984. С. 227.
24. Крылова А. Яблонная стеклянница и меры борьбы с ней // *Виноградарство и садоводство Крыма*. 1961. № 6. С. 29-30.
25. Скиба Н.С. Биология яблонной стеклянницы и меры борьбы с ней в степной зоне Украины // *Южное степное садоводство*. Днепропетровск: Проминь, 1973. С. 272-286.