

# ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ *LASPEYRESIA POMONELLA* L.

Кулиева Х.Ф. Email: Kuliyeval7141@scientifictext.ru

Кулиева Хокума Фармановна – доктор биологических наук, профессор,  
кафедра зоологии,  
Бакинский государственный университет,  
г. Баку, Азербайджанская Республика

**Аннотация:** впервые исследованы эколого-физиологические особенности габала-исмаиллинской популяции яблонной плодожорки в Шеки-Закатальской зоне Азербайджана.

Установлено, что данная популяция вредителя отличается нестабильностью лета бабочек (5-6 пиков), что связано с резкими колебаниями среднесуточной температуры воздуха на фоне низких значений относительной влажности воздуха. Кроме того, выявлена зависимость даты появления имаго от изменения относительной влажности воздуха.

Обнаружено, что в Шеки-Закатальской зоне не всегда яблонная плодожорка дает 2,5 поколения, т.е. число поколений в году зависит не только от внешних факторов. Установлено, что значение имеет физиологическое состояние взрослых гусениц. Выявлены различия в массе (на 10,6 мг), дате коконообразования (разница в 20-31 дней), в возрастном составе гусениц до ухода на зимовку, а также в дате индукции диапаузы (2017 году - в октябре, а в 2018 году - в конце августа - начале сентября), в продолжительности (2017 г. - 3-4 недели, 2018 г. - 12 дней). Было отмечено, что задержка диапаузы у предкуколок (35 дней) у 70% взрослых гусениц связана не только с количественными проявлениями у этих особей.

Установлено, что сроки отрождения гусениц в этом регионе зависят от температурного фактора, а именно в разные годы требуемая сумма эффективных температур (СЭТ) колеблется: в первом поколении - в пределах 70,2-73,8<sup>0</sup>С, во втором – 815,6-1487,2<sup>0</sup>С, а в третьем – 953,1-1201,1<sup>0</sup>С.

**Ключевые слова:** яблонная плодожорка, эколого-физиологические особенности.

## ECOLOGICAL-PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE AZERBAIJAN POPULATION OF THE APPLE MOTH *LASPEYRESIA POMONELLA* L.

Kuliyeva H.F.

Kuliyeva Hokuma Farmanovna - Doctor of biology, Full Professor,  
DEPARTMENT OF ZOOLOGY,  
BAKU STATE UNIVERSITY,  
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

**Abstract:** the article gives a comparative description of the study of ecological and physiological characteristics of the Gabala-Ismayilli population of Apple moth in the Sheki-Zakatala zone of Azerbaijan.

The ecological and physiological features of the Qabala-Ismayilli population of Apple moth in the Sheki-Zakatala zone of Azerbaijan were studied for the first time.

It was found that this pest population is characterized by instability of summer butterflies (5-6 peaks), which is associated with sharp fluctuations in the average daily air temperature against the background of low values of relative humidity. In addition, the dependence of the date of occurrence of adults on changes in relative humidity was revealed. It was found that in the Sheki-Zakatala zone, Apple moth does not always give 2.5 generations as the number of generations per year depends not only on external factors.

It is established that the physiological state of adult caterpillars is important. The differences in weight (10.6 mg), date of Kokhanovskaya (difference in 20-31 days), the age difference of the tracks before leaving for the winter, and on the date of diapause induction ( in October 2017 and in the late August early September 2018), in duration (3-4 weeks in 2017, 12 days in 2018).

It was noted that the delay of diapause at prepupae (35 days) in 70% of mature larvae is due not only to the quantitative manifestations of these individuals.

It is established that the caterpillar-hatching in this region depends on the temperature factor, namely, in different years, the required sum of effective temperatures: in the first generation in the range of 70.2 to 73,8<sup>0</sup> C with second – 815,6-1487,2<sup>0</sup> with, and the third - 953,1-1201,1<sup>0</sup> C.

**Keywords:** the apple moth, ecological and physiological characteristics.

УДК 595.70:632.934:632.78

Яблонная плодожорка - опасный вредитель плодовых культур. Надо отметить, что развитие данного вредителя в северо-центральном регионе Азербайджана по сравнению с более южными и северо-восточными зонами страны имеет существенные особенности, это отражается в числе поколений, его

популяции здесь в гораздо большей степени подвержены воздействию различных абиотических факторов внешней среды, например, низкие зимние температуры. Кроме того, периодичность плодоношения деревьев, которая также может заметно влиять на динамику численности этого вредителя, здесь более выражена. Следует указать, что в настоящее время глобальные изменения в климатических условиях, в частности потепление и аридность в целом неблагоприятно отражаются на сезонном развитии этого вредителя [3, с. 113-117; 6, с. 11-13].

В связи с труднопрогнозируемым ростом плотности популяции яблонной плодовой галлицы и существенной зависимостью его от экологических факторов, возникает необходимость исследования эколого-физиологических особенностей габала-исмаиллинской популяции в Шеки-Закатальской зоне и контроль над динамикой лета бабочек.

#### **Материал и методы исследования**

Экспериментальная работа была проведена в период с 2016 по 2018 гг. Основная часть исследований осуществлялась в плодовых насаждениях, расположенных на территории частных и фермерских садов Шеки-Закатальской зоны Азербайджана. Наиболее интенсивные исследования проводились на габалинской, исмаиллинской популяциях. Нами лабораторные исследования, в частности наблюдения над привезенным зимующим материалом в емкостях осуществлялись на кафедре зоологии БГУ.

Исследования проводились как на молодых, так и на многолетних деревьях разных сортов. Гусениц из единой кладки воспитывали до фазы имаго в садках, а также в специальных стеклянных емкостях, покрытых тонкой тканью или бумагой.

Наблюдения за динамикой лета бабочек проводили по общепринятой методике [5]. Для изучения фенологии данного вида в природе (т.е. сопоставления опытными вариантами) в период их появления отбирали модельные растения (ветвь или кустики) устанавливали капроновые изоляторы. Бродящую паутину, т.е. приманку для сбора бабочек природной популяции готовили в трехлитровой банке, куда клали, гниющие плоды, 200–300 г корок ржаного хлеба, 3–5 кусков сахара и немного дрожжей, заливали водой, накрывали марлей и ставили банку в тепло. Через 1–2 дня состав был готов. Жидкость сливали, а в осадок опять клали хлеб и сахар, наливали воду. Забродившую гущу в 1 л емкостях подвешивали в кроне на высоте 1,5-2 м. Периодичность учетов – 5-10 дней. Число впадающих в диапаузу особей вредителя подсчитывали по количеству медленно развивающихся гусениц, в основном визуальным путем через стеклянную емкость по состоянию стеммы. Результаты экспериментов подвергались математическому анализу.

#### **Результаты и обсуждение**

Существует такая закономерность – чем опаснее вид, тем сложнее в его жизненном цикле физиологические адаптации, позволяющие ему выжить в экстремальных условиях. Поэтому недостаточны существующие методы для прогноза численности опасных вредителей, хотя выяснению роли отдельных экологических факторов на определенных этапах развития разных видов посвящено множество исследований. Но влияние различных сочетаний факторов и ответных реакций организма насекомого на это воздействие исследовано еще недостаточно. Имеются работы, касающиеся эколого-физиологических адаптаций совок, белянок, колорадского жука, пядениц, американской белой бабочки, гранатовой плодовой галлицы [7, с. 264-275; 2, с. 20-34; 1, 24-33; 8, с. 117-145; 9, с. 21-24; 4, с. 23-29]. Доказано, что, несмотря на скрытый образ жизни некоторые насекомые карпофаги, например, яблонная плодовая галлица проявляют ответную реакцию на воздействие температурного и фотопериодического факторов [5, с. 45-61].

Наши исследования указывают на то, что азербайджанские популяции яблонной плодовой галлицы отличаются нестабильностью лета бабочек, а именно в некоторые годы наблюдаются до 5-6 пиков лета имаго, что может быть связано с нередкими резкими колебаниями среднесуточной температуры воздуха на фоне низких значений относительной влажности (рис. 1, 2).

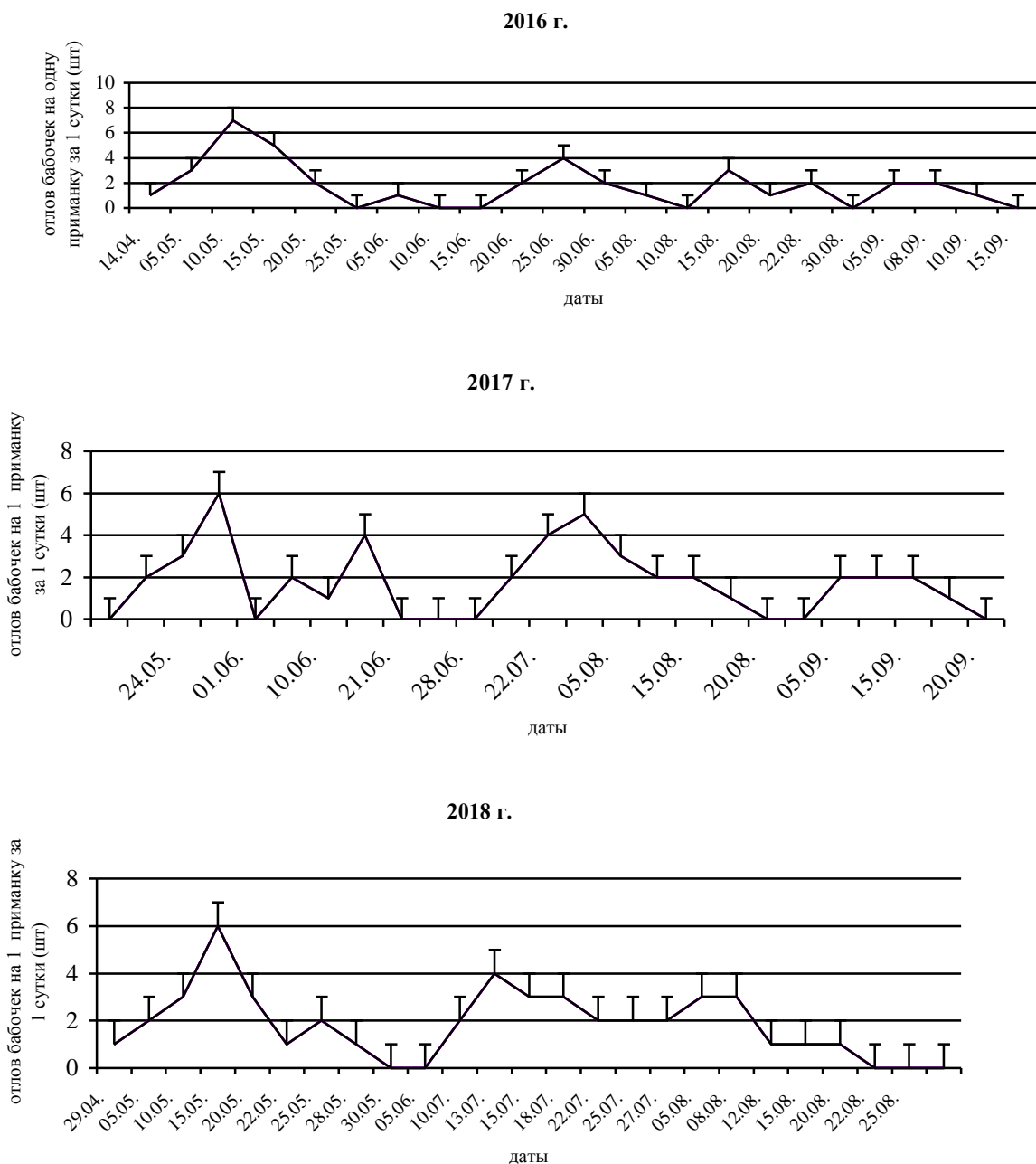


Рис. 1. Динамика лета бабочек габала-исмаиллинской популяции яблонной плодожорки в разные годы

Было выявлено, что сроки начала лета, его продолжительность и интенсивность сильно колеблются по годам (рис. 1). Установлено, что основные пики лета в 2016 г. соответствуют датам 10.05 (7 особей), 25.06 (4 особи) и 15.08 (3 особи), затем наблюдается формирование состояния физиологического покоя.

Наступление диапаузы в конце августа задерживает развитие вредителя, и только в первой декаде сентября (05.09) отмечается незначительный лет (2 особи за сутки) бабочек, дающие начало III поколению вредителя (к 15.09 лет полностью прекращается).

Как видно из результатов, представленных на рисунке 1, в 2017 г. максимальный лет имаго (6 особей за сутки) происходит в конце мая, при этом отличались также пики, отмеченные 15.06 (4 особи за сутки) и 26.07 (5 особей за сутки). А именно, разница в значениях по сравнению с таковым в 2016 г. составляла 20 дней; совпадение кривых было выявлено лишь в III поколении (05.09). Наиболее интересным фактом следует считать то, что динамика лета бабочек в 2018 г. характеризовалась наличием всего 2-х пиков лета имаго (15.05 и 13.07), наблюдаемые последующие вылеты имели стабильную динамику в пределах 2-3-х бабочек за 1 сутки (рис. 1).

Этот год отличался также числом поколений – в этом году вредитель развивался характерным для данного региона не в 2,5 поколения, а в 2-х поколениях, в частности с 12.08 по 22.08 было отмечено постепенное снижение интенсивности лета.

Массовый лет яблонной плодовой гусеницы в 2016 г. был зарегистрирован 28 апреля при СЭТ 173<sup>0</sup>С, а в 2017 г. – 22 мая при СЭТ 185,5<sup>0</sup>С, и в 2018 г. – 10 мая при СЭТ 92,5<sup>0</sup>С. Фаза куколки и лет летних бабочек происходит в июле-августе (до третьей декады, 2017 г.), при среднесуточной температуре воздуха 26,8-30,7<sup>0</sup>С (с макс. днем > 38<sup>0</sup>С), относительной влажности 40,5-70,0%, длине дня 16 ч 17 мин – 15 ч 48 мин (рис. 2). Как видно из представленных на рисунке 2 данных, первый пик отмечается в конце мая (6 особей за 1 сутки) на фоне среднесуточной температуры воздуха 22,5<sup>0</sup>С и относительной влажности 57%, второй пик – 15.06(4 особи за 1 сутки) при 19,5<sup>0</sup>С и 73%, а третий – 26.07 (5 особей за 1 сутки) при 27,5<sup>0</sup>С и 55%. Кривые на рисунке 2, убедительно указывают на зависимость даты появления бабочек от изменения относительной влажности воздуха: на фоне разницы температурных значений до и после вылета  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  (1-й пик),  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  (2-й пик) и  $\pm 6^{\circ}\text{C}$  (3-й пик), относительная влажность разницы до и после лета составляло 10-37%.

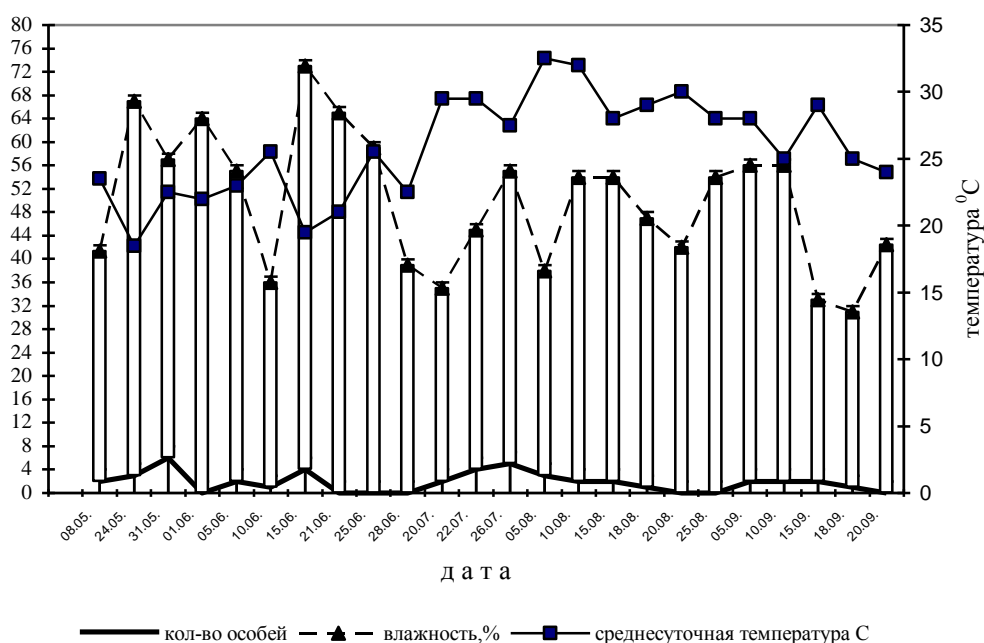


Рис. 2. Влияние изменения среднесуточной температуры и относительной влажности воздуха на динамику лета бабочек габала-исмаиллинской популяции яблонной плодовой гусеницы (2017 г.)

В результате исследований было установлено, что физиологическая характеристика данной популяции яблонной плодовой гусеницы существенно отличается в разные годы: данный вредитель плодовых в Шеки-Закатальской зоне не всегда развивается в 2,5 поколениях, число поколений в году зависит как внешних факторов, так и от физиологического состояния взрослых гусениц. Отмечены значительные различия в физиологических показателях яблонной плодовой гусеницы.

Были выявлены различия в массе (на 10,6 мг), дате коконообразования (разница в 20-31 дней), в возрастном составе гусениц до ухода на зимовку, а также в дате индукции диапаузы (2017 г. – октябрь, а в 2018 г. конец августа-начале сентября), в продолжительности (2017 г. 3-4 недели, 2018 г. - 12 дней). Разница была отмечена и весной в период окукливания гусениц – по сравнению с 2017 г. в 2018 г. куколки были тяжелее на 7,6 мг, а выживаемость значительно выше на фоне 40,3% гибели особей в 2017 г.

Выявлено, что температурный режим играет особую роль в развитии вредителя, в частности отрождение гусениц I поколения в 2017 г. было отмечено 3 июня при СЭТ 303,7<sup>0</sup>С, а в 2018 г. 20 мая при СЭТ 182,2<sup>0</sup>С (табл.1). Как следует из данных, для отрождения (03.06. 2017) и развития гусениц в I поколении требуется СЭТ 303,7<sup>0</sup>С, во II поколении (14.08.2017) СЭТ 1125,5<sup>0</sup>С. При этом в 2018 году для таковых необходимо соответственно в I поколении 20.05 СЭТ 182,2<sup>0</sup>С и во II поколении - 20.08 СЭТ 1487,2<sup>0</sup>С (разница за неделю в СЭТ составляло 361,7<sup>0</sup>С).

Интересным фактом является то, что отрождение гусениц в III поколении (03.09.17) совпадает датой формирования у взрослых гусениц диапаузы в 2018 г. (II поколение) при СЭТ 1201,1<sup>0</sup>С. Видимо, задержка диапаузы (35 дн.) в 2017 г. (у 70% взрослых гусениц) связано не только с количественными проявлениями у этих гусениц.

Имеются сведения, указывающие на то, что фотопериодические условия могут вызывать количественные эффекты у последующих стадий яблонной плодовой гусеницы [2, с. 20-21 и с.29]. Так, при развитии в условиях короткого дня диапауза, присущая предкуколкам (т.е. взрослым гусеницам перед окукливанием), может не наступать, но плодовитость бабочек оказывается ниже, чем при той же температуре и длинном дне.

Таблица 1. Календарные сроки вылета бабочек, отрождения гусениц и расчетные данные сумм эффективных температур (при «пороге» развития +10°C)

Г о д	I поколение				II поколение				III поколение			
	начало вылета бабочек		начало отрождения гусениц		начало вылета бабочек		начало отрождения гусениц		начало вылета бабочек		начало отрожд. гусениц	
	д та	С ЭТ	д та	С ЭТ	д ата	С ЭТ	д ата	С ЭТ	д ата	с эт	д ата	с сэ
2016	14-18.04	73,8	20.05	202,3	20.06	702,0	28.06- 01.07	815,6-892	15.08	1140,0	05.09	953,1
2017	08.05	62,5	03.06	303,7	22.07	832,9	14.08	1125,5	18.08	1220,3	03.09	1201,1
2018	29.04- 06.05	70,2	20.05	182,2	17.07	879,2	20.08	1487,2	-	-	-	-

В этом случае доказана независимость фотопериодической реакции, определяющей диапаузу: для первой (при коротком дне) чувствительным периодом является эмбриогенез и первый личиночный возраст, а для второй (при длинном дне) - поздний личиночный возраст [10, с. 190-192].

#### Список литературы / References

1. Ахмедов Р.М. Эколого-физиологические основы прогноза численности совков и колорадского жука, повреждающих овощные культуры и картофель в Азербайджане. Киев, 1988, Автореф. докт. дис. 329 с.
2. Заславский В.А. Фотопериодический и температурный контроль развития насекомых. Л., 1984. 180 с.
3. Корнышев Д.С. О потеплении климата в умеренных широтах / Д.С. Корнышев, А.И. Мордашев // Проблемы экологической устойчивости жизни на Земле: материалы региональной экологической научно-практ. конф. Великие Луки, 2007. С. 113—117.
4. Кулиева Х.Ф. Биоэкологическая и физиологическая характеристика совки *Dysgonia algira* L. (Lepidoptera, Noctuidae) на гранате. Аграрный вестник Урала. № 04(146), 2016. С. 23-29.
5. Несин А.П. Регуляция сезонных циклов у некоторых двукрылых и чешуекрылых, развивающихся внутри растительных тканей: Диссертация канд. н., Ленинград, 1984. С. 126.
6. Николаева З.В., Крюкова А.В. Многолетняя динамика численности яблонной плодовой гусеницы в садах северо-запада России. Агро. XXI, 2010. № 7-9, 11-13.
7. Тыщенко В.П., Ланевич В.П., Гасанов О.Г. О соотношениях количественных и качественных проявлений фотопериодизма у капустной совки (*Varathra brassicae* L.). Журн.общ.биол., 1977. Т. 38. Вып. 2. С. 264-275.
8. Хокума Кулиева. Эколого-физиологические основы прогноза развития вредных насекомых. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. Pp. 155.
9. Kuliyeva H.F., Hasanova L.V. Biology of development and physiology of the Apsheron population of pomegranate *Euzophera punicaella* Moore (Lepidoptera, Pyralididae). Jour. Gisap: biology, veterinary medicine and agricultural sciences, 2016. № 9. Pp. 21-24.
10. Deseö K.V., Saringer Gy. Photoperiodic effect on fecundity of *Laspeyresia pomonella* Grapholitha funebrana and *G.molesta*: the sensitive period. Entomol.exp. appl., 1975. Vol. 18. № 2. Pp. 187-193.