

ЗАВИСИМОСТЬ СРОКОВ ГЕНЕРАЦИИ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ ОТ СЕЗОННОЙ ЦИКЛИЧНОСТИ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

THE DEPENDENCE OF LEAF BEETLES GENERATION TIME ON THE SEASONAL CYCLICITY OF PHENOLOGICAL PROCESSES IN THE SAMARA REGION

**S. Pavlov
A. Yaitsky
F. Miniyarov**

Summary. Article studies the phenological dependence of the generation time of 6 leaf beetles species (Coleoptera, Chrysomelidae) from environmental conditions in Samara region: *Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758); *Timarcha tenebricosa* (Fabricius, 1775); *Chrysomela populi* Linnaeus, 1758; *Phyllotreta vittula* (Redtenbacher, 1849); *Hispa atra* Linnaeus, 1767; *Cassida rubiginosa* Müller, 1776. Observations of generation dates revealed that *Oulema melanopus* and *Phyllotreta vittula* belong to the early spring group, *Timarcha tenebricosa*, *Hispa atra* and *Cassida rubiginosa* to the late spring, while *Chrysomela populi* is an intermediate group. It was found that excessively low or high air temperature, sharp temperature fluctuations, excessive humidity of the environment and frequent changes in wind speed render a strong inhibitory effect on the development process and timing of the appearance of preimaginal stages of leaf beetles.

Keywords: leaf beetles, Coleoptera, Chrysomelidae, *Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758), *Timarcha tenebricosa* (Fabricius, 1775), *Chrysomela populi* Linnaeus, 1758, *Phyllotreta vittula* (Redtenbacher, 1849), *Hispa atra* Linnaeus, 1767, *Cassida rubiginosa* Müller, 1776, phenology, Samara Region.

Павлов Сергей Иванович

К.б.н., доцент, ФГБОУ ВО «Самарский
государственный социально-педагогический
университет»
pavlov@sgspsu.ru

Яицкий Андрей Степанович

Старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Самарский
государственный социально-педагогический
университет»
yaitsky@sgspsu.ru

Минияров Фарит Талгатович

К.б.н., АНОО «Президентский лицей «Сириус»»
fminiyarov@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается фенологическая зависимость сроков генерации 6 видов жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Самарской области (пьявицы красногрудой (*Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758)), тимархи чернотелкообразной (*Timarcha tenebricosa* (Fabricius, 1775)), листодея краснокрылого тополевого (*Chrysomela populi* Linnaeus, 1758), блошки хлебной полосатой (*Phyllotreta vittula* (Redtenbacher, 1849)), шипоноски чёрной (*Hispa atra* Linnaeus, 1767), щитоноски чертополоховой (*Cassida rubiginosa* Müller, 1776) от экологических условий среды. Определено, что по срокам генерации *Oulema melanopus* и *Phyllotreta vittula* относятся к ранневесенним; *Timarcha tenebricosa*, *Hispa atra* и *Cassida rubiginosa* — к поздневесенним; *Chrysomela populi* — к промежуточной группе. Выявлено, что очень низкие или слишком высокие значения температуры воздуха и их резкие колебания, избыточная влажность среды и частые изменения скорости ветра оказывают сильное тормозящее влияние на процесс развития и сроки появления преимагинальных стадий жуков-листоедов.

Ключевые слова: жуки-листоеды, Coleoptera, Chrysomelidae, пьявица красногрудая, *Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758), тимарха чернотелкообразная, *Timarcha tenebricosa* (Fabricius, 1775), листодей краснокрылый тополевый, *Chrysomela populi* Linnaeus, 1758, блошка хлебная полосатая, *Phyllotreta vittula* (Redtenbacher, 1849), шипоноска чёрная, *Hispa atra* Linnaeus, 1767, щитоноска чертополоховая, *Cassida rubiginosa* Müller, 1776, фенология, Самарская область.

Судить о динамике фенологических процессов в регионе, смене сезонов в границах вегетационного цикла и пограничных аспектах можно, используя сочетание значений температурного фактора среды как ведущего [1] и этапов развития самых ярких и заметных объектов-индикаторов — растений и животных (в данном случае — насекомых).

Целью нашей работы явилось сопоставление во времени стандартных (средних многолетних) показателей местного климата и стадий развития 6 видов жуков-листоедов Самарской области.

В отличие от более мобильных птиц и млекопитающих, насекомые жёстко локализованы на конкретных,

иногда весьма ограниченных по площади участках, привязанных к мезо- и микрорельефу местности (корректирующему оптимум необходимых режимов температуры и влажности воздуха), почвам (создающим условия для развития основных кормовых растений) и предпочитаемым насекомыми фитоценозам.

Протяжённость Самарской области с севера на юг составляет 335 км, а с запада на восток — 315 км. В области выделяются *лесостепная* и *степная* природные зоны [2]. Климат Самарской области следует охарактеризовать как умеренно континентальный, с жарким сухим летом и малым, нестабильным количеством осадков (350–550 мм/год) [3]. Летние температуры воздуха возрастают с северо-запада, через центр, к юго-востоку примерно на 3–8 °С; соответственно, влажность воздуха убывает в том же направлении, в интервале — 60–45–30%.

Средняя многолетняя температура воздуха в Самарской области в марте (поры начала вегетации и генерации растений) составляет –4 °С, средняя температура апреля равна +6 °С, мая — около +15 °С. Начало фенологического лета приходится на конец второй декады июня. Средняя температура воздуха в июне составляет +20 °С, в июле — обычно +22 °С, в августе — около +18 °С [3].

Фенологическая осень в регионе начинается после понижения средней температуры воздуха ниже +15 °С. Средняя температура воздуха в сентябре обычно не превышает +12 °С, в октябре +5 °С (причем, в 1-ю декаду месяца днем температура может повышаться до +15 °С, не опускаясь ночью ниже +1...+4 °С). Разумеется, мы рассматриваем среднестатистические погодные параметры среды (без резких скачков — от крайне тёплых до очень холодных условий).

Среди библиографических источников по фенологии региона известны публикации К.П. Ланге, В.Е. Тимофеева [4], А.Н. Мельниченко [5], И.В. Пыльнова [6], Н.С. Щербиновского [7], рукописи и устные сообщения М.С. Горелова, К.П. Ланге, Л.С. Чиркова.

Реальное время деятельного существования энтомофауны (как индикатора смены фенологических аспектов среды) обычно продолжается с 3-й декады марта до 1-й декады октября, т.е. около 200 суток; хотя для примерно 60–65% видов насекомых сроки присутствия в активном состоянии ограничены более жёсткими рамками: с начала апреля до середины сентября, т.е. около 160 суток. Далее следует уход на зимовку или естественное отмирание животных.

Далее приводится фенологическая зависимость биологии насекомых с одногодичной (одним или двумя

поколениями за сезон) и двухгодичной генерациями; видов, существующих в центре и на краю ареалов, фоновых (вредители культурных растений и истребители сорняков) и редких реликтов.

Жуки пьявицы красногрудой *Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758) (с одногодичной генерацией) появляются с зимовки 15–25 апреля (фаза выхода продолжается 7–20 дней) и расселяются по посевам яровых злаковых культур. Половое созревание имаго длится 6–12 суток, период всей яйцекладки растянут на 40–45 дней и приурочен ближе к закраинам полей и опушкам (эко-тонам, близким к зимовочным участкам). Плодовитость отдельной самки исчисляется 150–200 яиц за сезон. Эмбрион развивается в течение 12–14 суток.

Личинки выходят 10 (а в массе — 15) мая и встречаются до 10–15 июня (начала колошения культурных злаков). За 15–20 дней развития каждая проходит 4 возрастных стадии [8]. Затем (5 июля — 5 августа) они окукливаются в верхнем слое (2–4 см) почвы.

Через 13–15 суток отрождаются жуки нового поколения, которые, не выходя из почвы, зимуют до следующего года.

Сроки появления из мест зимовки краснокишечного вида [9] — тимархи чернотелкообразной *Timarcha tenebricosa* (Fabricius, 1775) (имеющего двухгодичную генерацию) — связаны с началом вегетации в Самарской области ксероморфной формы подмаренника настоящего [10]. В тёплые вёсны это регистрируется примерно 28 апреля, в прохладные — 7 мая. Массовый же выход имаго наблюдается всю 1-ю декаду месяца (когда среднесуточная температура воздуха обычно достигает +10...+12 °С).

После непродолжительной (в течение 3–6 часов) инсоляции, жуки приступают к питанию созревания (с целью подготовки к репродукции), через 10–14 суток (т.е. 18–24 числа) они переходят к стадии копуляции, а еще спустя 5–7 дней (23–31 мая) самки откладывают яйца. Суммарная плодовитость одной самки за сезон — около 40–60 яиц (по 7–12 шт. в 6–8 отдельных кладках).

Преимагинальное развитие тимархи крайне растянуто (даже при условии, что эмбрион внешне развит, для завершения формирования ему необходимы температуры ниже +5 °С), в связи с чем личинки из отложенных яиц появляются лишь в середине мая — начале июня следующего года. Отродившиеся личинки тимархи развиваются на растениях подмаренника открыто с мая до середины июля, в течение 40–50 суток, преодолев 4 возрастных фазы. В июне–июле личинки окукливаются в почве, на глубине 3–5 см. Жуки нового по-

коления (финал генерации особи) выходят примерно в начале августа (во 2–10 числах). Активная жизнь жуков тимархи чернотелкообразной самарской популяции продолжается в обычные годы до середины сентября (хотя в теплую осень 1980 г. несколько ползающих особей было отмечено 14 октября, при температуре воздуха +6...+8 °С). Значительная часть (до 80–85%) жуков *Timarcha tenebricosa* зимует в почве, на глубине 10–15 см.

Лёт жуков листоеда краснокрылого тополевого *Chrysomela populi* Linnaeus, 1758 (с одногодичной генерацией и двумя поколениями за сезон) наблюдается в апреле–мае, в момент активного распускания (примерно 25 апреля) листьев тополя, осины и ив. В течение 8–10 дней отмечается питание созревания вышедших с зимовки имаго. Спустя 7–12 дней самки откладывают яйца — по 120–150 шт. за сезон (в 5–15 кладках, по 10–30 шт. в каждой).

Отродившиеся через 12 суток личинки группируются сначала в плотные агрегации. Развитие их продолжается 2,5–4,0 недели. Личинки 3-го и 4-го возрастов расселяются в июне–июле в радиусе 1,5–2,5 м от «исходного очага» и окукливаются на листьях. Развитие куколки длится 4–10 дней.

Имаго 2-го поколения появляются в июле–августе и, после питания созревания (на 2–3 дня менее продолжительного, чем у перезимовавших жуков), копулируют и откладывают яйца. Личинки 2-го поколения окукливаются в конце августа. В сентябре (в 1–2-й декаде) из куколок выходят жуки, спускающиеся вниз и зимующие в подстилке близ кормовых деревьев.

Иными словами, в течение всего вегетационного периода на растениях можно одновременно наблюдать разные возрастные стадии тополевых листоедов обоих поколений [11, с. 214–215].

Блошка хлебная полосатая *Phyllotreta vittula* (Redtenbacher, 1849) (с одним поколением за сезон), выходит из мест зимовки в конце марта — начале апреля (при среднесуточных температурах воздуха +4...+7 °С). Первые 3 недели перезимовавшие жуки кормятся на диких злаках (пырее, мятлике, житняке) и озимой пшенице. В интервале времени от 18 апреля по 6 мая имаго (достигшие полового созревания) переселяются на поля яровой пшеницы, ячменя и кукурузы, где приступают к массовому размножению, продолжающемуся около 3 недель и «затухающему» примерно к 5–12 числам мая. Через 5–7 суток самки откладывают яйца в почву, на глубину 3 см (группами по 1–3 шт.). Продуктивность отдельной самки от 60–80 до 150–250 яиц за сезон, а сама фаза яйцекладки в популяции продол-

жается примерно 50 дней. Эмбрион развивается 5–8 суток.

Личинка проходит 4 возрастных стадии и окукливается в почве. Стадия куколки длится 13–15 суток. Жуки нового поколения появляются во 2-й половине лета. На зимовку они уходят обычно в 1-й декаде сентября. По данным А.Н. Мельниченко [5], они стремятся попасть ближе к границе древостоя, куда наматывает больше снега. Зимуют на межах полей, в лесополосах, на границах степных колков, под листовым опадом, часто на глубине до 40–60 см.

Шипоноска чёрная *Hispa atra* Linnaeus, 1767 (с одногодичной генерацией) обитает на северной кромке ареала, в связи с чем довольно редка в регионе (занесена в Красную книгу Самарской области [12]). Весной (7–10 мая) из мест зимовки (окаин лесополос и колков) имаго переселяются на дикие злаки (мятлик, житняк и овсяницу) лугов и степных участков. Стадия выхода продолжается 14–25 дней. В течение ещё 10–14 дней жуки кормятся, после чего (10–19 июня) приступают к спариванию (эта стадия репродукции длится 20–30 дней). Спустя 5–7 суток самка откладывает яйца (по одному в отдельную листовую «мину»). Эмбрион формируется 4–6 суток, а сам процесс яйцекладки занимает около 25 дней.

Личинка, преодолев 3 возраста и пробуравив в листе кормового растения канал длиной в 5 см, кормится около 20 суток и окукливается внутри своей «мины». Куколка развивается в течение 14–18 суток. Первые жуки нового поколения появляются в самом конце июня.

Жуки щитоноски чертополоховой *Cassida rubiginosa* Müller, 1776 выходят с зимовки в конце апреля и расселяются по опушкам, лугам, степным участкам и агроценозам, кормясь листьями бодяка, лопуха, осота. Через 4–5 дней интенсивного питания созревания, имаго приступают к спариванию, эта фаза репродукции в популяции продолжается почти 2 месяца. Яйцекладка длится с мая до конца июля (её пик приходится на первую треть этой фазы). Отдельная самка способна отложить до 150–220 яиц. Эмбрион завершает развитие спустя 4–6 суток.

Личинка, в зависимости от температуры среды, развивается от 12 до 17 суток, проходя 4 возрастных стадии и окукливаясь на нижней стороне листьев кормовых растений. Куколка развивается 12 суток. Первые жуки чертополоховой щитоноски нового поколения появляются в конце июня. Весь цикл генерации каждой отдельной особи завершается обычно за 30–32 дня. В середине августа нередки весьма крупные (до 600–850 особей) кормовые скопления вида.

В заключение следует отметить, что в Самарской области:

1. Сроки генерации жуков-листоедов распадаются на 3 группы: пьявица красногрудая (*Oulema melanopus*) и блошка хлебная полосатая (*Phyllotreta vittula*) относятся к *ранневесенним*; тимарха чернотелкообразная (*Timarcha tenebricosa*), шипоноска чёрная (*Hispa atra*) и щитоноска чертополоховая (*Cassida rubiginosa*) — к *поздневесенним*; краснокрылый

тополевый листоед (*Chrysomela populi*) формирует *промежуточную группу*, т.к. два его поколения встречаются в течение всего лета.

2. Очень низкие или слишком высокие значения температуры воздуха и их резкие колебания, избыточная влажность среды и частые изменения скорости ветра оказывают сильное тормозящее влияние на развитие и сроки появления тех или иных преимагинальных фаз жуков-листоедов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шарынин М.Э. Температурный фактор и активность энтомофауны в урбосреде // *Globularia: межвуз. сб. науч.-исслед. работ студентов*. Вып. 2 / отв. ред. А.А. Семенов. Самара: ПГСГА, 2015. С. 118–122.
2. Географическое краеведение Самарской области: учеб. пособие. В 2 ч. Часть первая: история и природа / под ред. М.Н. Барановой. Самара: Изд-во СГПУ, 2009. 108 с.
3. Климат Самарской области и его характеристики для климатозависимых отраслей экономики / Б.Г. Шерстюков и др. Самара: Приволжское УГМС; ГУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2006. 168 с.
4. Ланге К.П., Тимофеев В.Е. Методика наблюдений над сезонными явлениями природы. Куйбышев: КГПИ, 1972. 61 с.
5. Мельниченко А.Н. Полезащитные лесные полосы степного Заволжья и воздействие их на размножение животных, полезных и вредных для сельского хозяйства. М.: Изд-во Моск. об-ва испытателей природы, 1949. 360 с.
6. Пыльнов И.В. Членистоногие // *Природа Куйбышевской области*. Куйбышев: Куйбышевское обл. гос. изд-во, 1951. С. 309–362.
7. Щербиновский Н.С. Дневники самарской природы 1916 года. Самара, 1919. 146 с.
8. Павлов С.И., Яицкий А.С. Динамика плотности жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) в агроценозах злаковых культур Самарской области // *Самарский научный вестник*. 2018. Т. 7, № 2 (23). С. 94–102. DOI: 10.17816/snv201872119.
9. Павлов С.И., Кузовенко А.Е. Тимарха чернотелкообразная *Timarcha tenebricosa* (Fabricius, 1775) // *Красная книга Самарской области*. Т. 2. Редкие виды животных / под ред. С.В. Симака, А.Е. Кузовенко, С.А. Сачкова и А.И. Файзулина. Самара: Издательство Самарской государственной областной академии Наяновой, 2019. С. 115.
10. Павлов С.И., Хлопушина О.Б. Особенности экологии реликтового листоеда *Timarcha tenebricosa* F. в Среднем Поволжье и охрана его местообитаний // *Экология насекомых и их охрана: межвуз. сб. науч. тр.* Ульяновск: УГПИ, 1990. С. 92–103.
11. Харитонова Н.З. Лесная энтомология: учебник. Мн: Выш. шк., 1994. 412 с.
12. Павлов С.И. Шипоноска чёрная *Hispa atra* Linnaeus, 1767 // *Красная книга Самарской области*. Т. 2. Редкие виды животных / под ред. С.В. Симака, А.Е. Кузовенко, С.А. Сачкова и А.И. Файзулина. Самара: Издательство Самарской государственной областной академии Наяновой, 2019. С. 116.

© Павлов Сергей Иванович (pavlov@sgspsu.ru),

Яицкий Андрей Степанович (yaitsky@sgspsu.ru), Минияров Фарит Талгатович (fminiayarov@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»