

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ХРИЗОМЕЛИДЫ (CHRYSOMELIDAE) И ИХ ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

Асеменова Дилфуза

Докторант Каракалпакского государственного университета

Жугинисов Танирберген Исаевич

д.б.н., проф. кафедры экологии и почвоведения биологического факультета Каракалпакского государственного университета,

Базарбайева Адийма Ансатбайевна

Преподаватель-стажер кафедры экологии и почвоведения биологического факультета Каракалпакского государственного университета

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17301090>

Аннотация. Листовые жуки (Chrysomelidae) представляют собой одно из самых разнообразных семейств Coleoptera, многие виды которых являются серьезными вредителями сельскохозяйственных культур. Их морфобиологическое развитие происходит путем полного метаморфоза, состоящего из яйца, личинки, куколки и взрослой стадии, каждая из которых адаптирована к конкретным условиям окружающей среды и питания. Более того, их сезонная активность сильно синхронизирована с фенологией растений-хозяев, что делает их изучение особенно актуальным для комплексной борьбы с вредителями. В данной статье рассматриваются этапы развития листовых жуков и описывается их фенологический календарь в агроценозах, подчеркивается важность таких факторов окружающей среды, как температура и доступность растений-хозяев. Кроме того, особое внимание уделяется количеству поколений в год, стратегиям диапаузы и последствиям для защиты сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: Листовые жуки; Chrysomelidae; морфобиологическое развитие; фенология; агроценозы; жизненный цикл; диапауза; комплексная борьба с вредителями.

Семейство Chrysomelidae, обычно называемое листовыми жуками, включает более 35 000 видов, распространенных по всему миру. В силу питания и специфичности хозяина они включают в себя множество видов вредителей, представляющих серьезную угрозу для культурных растений. Следовательно, изучение их морфобиологического развития и фенологического календаря имеет большое значение для сельского хозяйства, поскольку понимание их биологии позволяет специалистам прогнозировать вспышки заболеваний и разрабатывать эффективные стратегии мониторинга и контроля [4, 9-14].

Листовые жуки подвергаются полному метаморфозу, что означает, что их развитие делится на четыре различных стадии: яйцо, личинка, куколка и взрослая стадия. Каждый из этих этапов характеризуется специфическими морфологическими и экологическими адаптациями. Например, самки обычно откладывают яйца группами на нижней стороне листьев растений-хозяев, тем самым защищая их от прямых солнечных лучей и хищников. Инкубационный период относительно короткий, обычно длится от пяти до четырнадцати дней в зависимости от температуры и влажности. Таким образом,

более теплые условия ускоряют развитие эмбриона, в то время как более прохладный климат продлевает вылупление.

Личинковая стадия является наиболее разрушительной для растений-хозяев. Личинки мягкотелые, активно питаются и способны скелетировать большие площади листьев. Они обычно проходят через три-четыре возраста, каждый из которых характеризуется линькой и повышенной жадностью. Например, личинки колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*) ответственны за большую часть потерь урожая на полях картофеля. Более того, развитие личинок сильно зависит от качества растения-хозяина и погодных условий, что означает, что благоприятные условия часто приводят к быстрому росту популяции [2, 220-222].

Куколка отмечает переход между личиночной и взрослой стадиями. Взрослые личинки обычно падают в почву или прячутся в растительных остатках, образуя камеру куколки. Стадия куколки относительно короткая, длится от одной до двух недель, но это важный период трансформации. В это время насекомое преобразует строение своего тела, чтобы стать взрослым жуком. Поскольку куколки относительно неподвижны, они уязвимы к хищникам, обитающим в почве, и неблагоприятным погодным условиям, хотя их скрытое местоположение обеспечивает частичную защиту.

Из куколок появляются взрослые особи, полностью способные к распространению, питанию и размножению. У многих видов взрослые особи также являются зимующей стадией, выживая в почве, на листьях или по краям полей до следующего вегетационного периода. Важно отметить, что у взрослых наблюдаются поведенческие адаптации, такие как диапауза, которая позволяет им выживать в неблагоприятных условиях. Эта стратегия обеспечивает синхронизацию между активностью насекомых и доступностью растений-хозяев, что является центральной в их фенологическом календаре.

Фенологический календарь Chrysomelidae во многом определяется климатом и циклами растений-хозяев. В умеренных регионах зимующие особи обычно появляются весной, одновременно с прорастанием растений-хозяев. Они питаются молодыми листьями, спариваются и начинают откладывать яйца, тем самым начиная первое поколение сезона. Следовательно, заражение личинок питанием обычно достигает пика поздней весной и ранним летом, именно тогда, когда культуры находятся в уязвимой фазе роста. Окукливание происходит в середине лета, после чего появляется новое поколение взрослых.

У одновольтинных видов, которые производят только одно поколение в год, эти новые взрослые особи обычно впадают в диапаузу к концу лета или осени и остаются неактивными до следующей весны. В отличие от этого, многовольтинные виды, такие как колорадский жук в более теплом климате, могут производить два или более поколений в течение одного вегетационного периода. Поэтому количество поколений в год очень изменчиво и напрямую зависит от температуры, фотопериода и наличия хозяев. Более того, изменение климата уже меняет эти циклы, позволяя некоторым видам расширять свои ареалы и увеличивать свой вольтинизм, что, в свою очередь, усиливает их влияние на сельское хозяйство.

Синхронизация жизненного цикла листовых жуков и фенологических стадий сельскохозяйственных культур подчеркивает важность тщательного мониторинга.

Например, раннее обнаружение появления взрослой особи весной может служить надежным предсказателем повреждения яйцами и личинками позже в течение сезона. Кроме того, составляя фенологические календари, специфичные для местных условий, исследователи и фермеры могут предвидеть критические периоды активности вредителей и более эффективно применять интегрированные стратегии борьбы с вредителями.

В заключение, морфобиологическое развитие Chrysomelidae отражает тонко настроенную адаптацию к циклам растений-хозяев и условиям окружающей среды. Каждый этап развития способствует выживанию и репродуктивному успеху вида, а их фенологический календарь обеспечивает синхронизацию с сезонным ростом растений. Поэтому знание их биологии необходимо для прогнозирования, мониторинга и борьбы с вредителями. Кроме того, в условиях меняющихся климатических условий для сохранения сельскохозяйственной продуктивности необходимо постоянно изучать их развитие и фенологию.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Медведев Л. Н., Шапиро Д. С. Сем. Chrysomelidae — листоеды // Определитель насекомых европейской части СССР / Под общ. ред. Г. Я. Бей-Биенко: в 5-ти т. — М.: Наука, 1965. — Т. II: Жесткокрылые и веерокрылые — С. 419–474.
2. Ставских, В. Д., & Балахонова, В. А. (2020). К фауне жуков-листоедов (Coleoptera: Chrysomelidae) Южного Зауралья. In *Зыряновские чтения* (pp. 220-222).
3. Jolivet, P., Petitpierre, E., & Hsiao, T. H. (Eds.). (2012). *Biology of chrysomelidae* (Vol. 42). Springer Science & Business Media.
4. Kutcherov, D. (2015). Temperature-dependent development in *Chrysomela vigintipunctata* (Coleoptera: Chrysomelidae), a stenothermal early-season breeder. *Journal of thermal biology*, 53, 9-14.
5. Warchałowski A. Fauna Polski. T. 13. Chrysomelidae. Stonkowate (Insecta: Coleoptera). Część VII (podrodziny: Halticinae — zakończenie, Hispinae i Cassidinae). — Warszawa: PWN, 2000. — 257 s.