

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ СТАДИЙ И БИОЛОГИЯ ВИДОВ РОДА *ALPHITOBIVS* STEPHENS 1829, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ НОВЫЙ ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТРИБЫ ALPHITOBIIINI REITTER, 1917 (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE)

Л. С. Черней, Т. С. Зелінська

Институт зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України,  
ул. Б. Хмельницького, 15, г. Київ – 30, 01030, Україна

---

---

На основі детального вивчення і порівняння морфологічних особливостей преімагінальних стадій видів родів *Alphitobius*, *Diaclina* і *Ulomoides* розроблені оригінальні визначники родів і видів триби Alphitobiini Reitter, 1917 по личинкам і куколкам. Вперше для видів *A. laevigatus* і *A. diaperinus* показані морфологічні відмінності полов на стадії куколки, що встановлено і для виду *U. dermestoides*. Це підтверджує достовірність зміни його таксономічного положення, а саме: перенесення *U. dermestoides* в трибу Alphitobiini Reitter, 1917 підсемейства Tenebrioninae Latreille, 1802 з триби Diaperini Latreille, 1802 підсемейства Diaperinae Latreille, 1802. Приведені нові дані по вивченню життєвих циклів, трофічних зв'язків і поведінки видів роду *Alphitobius*.

Ключевые слова: Coleoptera, Tenebrionidae, Alphitobiini, Україна.

**Морфологічні особливості преімагінальних стадій і біологія видів роду *Alphitobius* Stephens 1829, що підтверджують новий таксономічний склад триби Alphitobiini Reitter, 1917 (Coleoptera, Tenebrionidae).**

Л.С. Черней, Т.С. Зелінська

На основі детального вивчення та порівняння морфологічних особливостей преімагінальних стадій видів родів *Alphitobius*, *Diaclina* та *Ulomoides* розроблені оригінальні визначники родів і видів триби Alphitobiini Reitter, 1917 за личинками та лялечками. Вперше для видів *A. laevigatus* і *A. diaperinus* показані морфологічні відмінності лялечок самців і самок, що попередньо було встановлено для виду *U. dermestoides*. Це підтверджує достовірність зміни його таксономічного положення, а саме: перенесення *U. dermestoides* в трибу Alphitobiini Reitter, 1917 підроддини Tenebrioninae Latreille, 1802 з триби Diaperini Latreille, 1802 підроддини Diaperinae Latreille, 1802. Приведені нові дані щодо вивчення життєвого циклу, трофічних зв'язків та поведінки видів роду *Alphitobius*.

Ключові слова: Coleoptera, Tenebrionidae, Alphitobiini, Україна.

**Morphological features of the preimaginal stages and biology of species of the genus *Alphitobius* Stephens 1829, confirming the new taxonomic composition of the tribe Alphitobiini Reitter, 1917 (Coleoptera, Tenebrionidae).**

L.S. Cherney, T.S. Zelinskaya

Based on a detailed study and analysis of the morphological features of the preimaginal stages of the genera *Alphitobius*, *Diaclina* and *Ulomoides*, the original keys for determination larvae and pupae of the genera and species of the tribe Alphitobiini Reitter, 1917. The morphological differences between the sexes at the pupal stage are shown for the species *A. laevigatus* and *A. diaperinus* at first, which was previously established for the species *U. dermestoides* and shows the reliability of the change in its taxonomic position, namely transferring *U. dermestoides* from the tribe Diaperini Latreille,

1802 of subfamily Diaperinae Latreille, 1802 to the tribe Alphetobiini Reitter, 1917 of subfamily Tenebrioninae Latreille, 1802. A detailed description of the preimaginal stages of *A. laevigatus* is given. The larva and pupa of *A. diaperinus* are described. It is shown that with such a striking external and behavioral difference between *A. laevigatus* and *A. diaperinus* larvae, their hair covering is almost identical with the exception of 9th abdominal segment. There are no reliable species rank differences of the pupae of these species. New data on the study of the life cycle, trophic relations and behavior of species of the genus *Alphetobius* are presented. It was established that the females *A. laevigatus* become mature already in a week after hatching. An egg in the female's body is formed 7–8 days. After a single mating, the oviposition of the female lasted 44 days. At the age of 60 days, females are capable of repeated copulation and egg laying. The egg's stage is continuing 5–6 days, the stage of the larva – 38–41 days, the pupa's stage – 5–6 days.

Key words: Coleoptera, Tenebrionidae, Alphetobiini, Ukraine.

**Введение.** В работе Л.С. Черней (2015), учитывая только анализ морфологических признаков имаго представителей родов *Alphetobius* Stephens, 1829 [*Alphetobius laevigatus* (Fabricius, 1781), *Alphetobius diaperinus* (Panzer, 1796)], *Diaclina* Jacquelin du Val, 1861 [*Diaclina testudinea* (Pill. et Mitterpacher, 1783)] и *Ulomoides* Blackburn, 1888 [*Ulomoides dermestoides* (Chevrolat, 1878)], обсуждён вопрос изменения таксономического положения вида *U. dermestoides*, а именно: перенесения его из трибы *Diaperini* Latreille, 1802 подсемейства Diaperinae Latreille, 1802 (Catalogue of Palearctic Coleoptera ..., 2008) в трибу Alphetobiini Reitter, 1917 подсемейства Tenebrioninae Latreille, 1802.

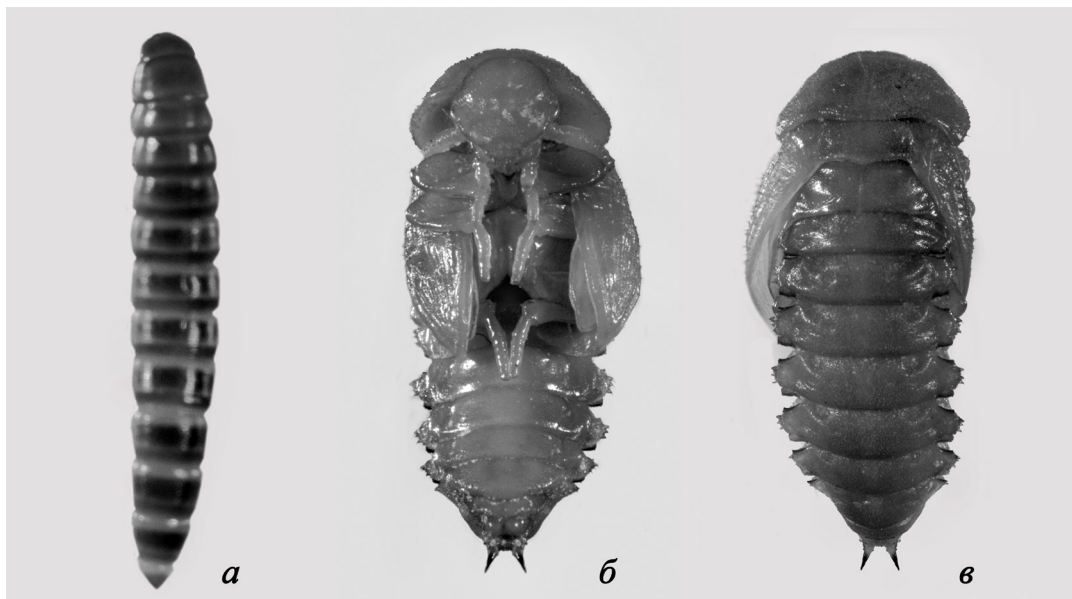
Целью настоящего исследования было подтверждение нового состава трибы Alphetobiini на основе анализа таксономических признаков личинок и куколок видов рода, а также их биологических особенностей.

Однако, литературные данные, касающиеся изучения морфологических особенностей личинки *A. laevigatus*, оказались не достаточными для выполнения поставленной задачи. Требовала уточнения и информация по морфологии личинки *A. diaperinus*. Существующие описания и определительные таблицы личинок жуков-чернотелок (Определитель..., 1964; Spilman, 1991; Черней, 2005 и др.) имеют некоторые неточности в разделах, касающихся видов рода *Alphetobius*. Это объясняется отсутствием, на момент их составления, достоверных данных по обсуждаемым таксонам и использованием скудных литературных сведений, переходящих из источника в источник. Стадия куколки этих видов вообще не была изучена. Недостаточными являются сведения по исследованию особенностей их жизненного цикла и трофических связей, в частности для редко встречающегося вида *A. laevigatus*, литературные данные о котором разноречивы и даже вызывают сомнение. Перечисленные проблемы и составили основу данной работы.

**Материал и методы исследований.** Обработаны материалы коллекции жуков и личинок семейства жуков-чернотелок Института зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины. Размножение *A. laevigatus* в лабораторных условиях проводили в течение 2014–2017 гг., а *A. diaperinus* — в 2011 г. Жуков содержали в стеклянных садках (0,5 л банках), сверху закрытых капроновой сеткой во избежание заселения их молью, пауками и пр. На дно садка насыпали крупу или сухофрукты с толщиной слоя — 2–3 см. Оптимальная температура для разведения составляла — 25–27°C. Для определения продолжительности периода яйцекладки самку, после спаривания, несколько раз переносили в садки с чистой крупой, не допуская отрождения молодых жуков из ее же потомства. Яйца, личинок и куколки фиксировали в 80% этиловом спирте с добавлением глицерина, предварительно поместив их на несколько секунд в кипяток. При создании определителей личинок использованы таксономические признаки, характерные для личинок старших возрастов. А так как до 4-го возраста каудальный сегмент личинок *A. laevigatus* и *A. diaperinus* имеет совсем другое стабильное количество шипов, в определительных таблицах приведено его описание. Изучение мелких структур проводили при помощи микроскопов МБС–9 и МБИ–3 с изготовлением временных препаратов на стекле.

**Результаты исследований.** Изучение морфологии личинок и куколок видов рода *Alphitobius* выполнено авторами на собственном серийном материале. Получены новые данные по исследованию их особенностей развития, трофики и поведения. Оригинальность работы составляют расширенное описание личинки *A. laevigatus*, уточнённое изучение личинки *A. diaperinus*, впервые выполненное описание куколок видов *A. laevigatus* и *A. diaperinus*. Однако определитель этих видов по куколкам нами составлен только на родовом уровне, ибо не установлено четких таксономических признаков видового ранга. Значимой новизной является обнаружение для видов рода *Alphitobius* морфологического различия полов на стадии куколки. На 9-м сегменте брюшка у куколки самки находится сильно выпуклая видоизмененная анальная подпорка (рис. 1б, рис. 3б), которая у куколки самца представлена слабо развитой пластинкой (рис. 3а). 7-й и 8-й брюшные стерниты у куколок самцов и самок имеют разный волосной покров. В семействе жуков-чернотелок идентичный факт описан для стадии куколки вида *U. dermestoides* (Toshiharu Yoshida, 1974; Черней, 2015). Сравнение таксономических признаков личинок и куколок видов, относящихся к родам *Alphitobius* (*A. laevigatus*, *A. diaperinus*), *Diaclina* (*D. testudinea*) и *Ulomoides* (*U. dermestoides*), свидетельствует об их близкородственном положении. Кроме того, виды родов *Alphitobius* и *Ulomoides* в наших опытах отдельно и совместно обитали в одних и тех же средах, были одинаково требовательны к температуре и влажности. Для них характерен сходный жизненный цикл, хищничество и каннибализм.

Полученные данные подтверждают правильность изменения таксономического положения *U. dermestoides* и новый состав трибы Alphitobiini.



**Рис. 1.** *Alphitobius laevigatus* (Fabricius, 1781): а – личинка, общий вид; б, в – куколка самки, общий вид (б – вид снизу, в – вид сверху).

**Fig. 1.** *Alphitobius laevigatus* (Fabricius, 1781): а – larva, habitus; б, в – pupa of female, habitus (б – from below, в – from above).

## Подсемейство Tenebrioninae Latreille, 1802

### Триба Alphitobiini Reitter, 1917

Личинки небольших размеров (10–15 мм). Тело, начиная с 7-го брюшного сегмента, конусовидно сужено к заднему краю. Тергит 9-го брюшного сегмента с более или менее развитым острием на вершине, впереди которого, вдоль боковых краёв, расположено постоянное или непостоянное количество шипов. Длина ног незначительно возрастает к задней паре.

**Определительная таблица родов жуков-чернотелок трибы Alphetobiini Reitter, 1917  
по личинкам**

**Key of the larvae of the black-beetles to genera of the tribe Alphetobiini Reitter, 1917**

- 1 (2). Вершинное острие 9-й сегмента брюшка сильно склеротизировано, загнуто кверху. Тергит 9-го сегмента характеризуется непостоянным количеством (4–14) шипов, беспорядочно расположенных по бокам у вершины. Дорсальная поверхность тела в поперечных тёмно-бурых полосах или бурая. Глазков по 2 с каждой стороны головы. Верхняя губа несет 2 дискальных и 10 (3–4–3) краевых щетинок. Волосной покров ног всех пар сходный: вертлуг вооружён 2 шипами и 2 щетинками; бедро несет ряд из 4–5 шипов на внутренней и 2 шипа на задней поверхности; голень имеет ряд из 4 шипов на внутренней поверхности и 2 шипа на задней поверхности ..... 1. *Alphetobius* Steph.
- 2 (1). Вершинное острие 9-го сегмента брюшка шиповидное, не сильно развито. Тергит 9-го сегмента характеризуется постоянным количеством шипов (по 2 или 3), расположенных по бокам у вершины. Глазков по 1 с каждой стороны головы. Верхняя губа вооружена по-другому. Волосной покров ног передней пары отличается от такового последующих пар ног.
- 3 (4). 9-й сегмент брюшка несет по 2 шипа вдоль каждого бокового края тергита, немного отступая от вершины, и 2 крепкие щетинки на дорсальной поверхности. Голова и тергиты всех сегментов, за исключением их заднего края, желто-бурые. Передний край головной капсулы без зубцов. В строении всех ног стабильны 2 шипа и 2 щетинки на вертлуге, 2 шипа на задней поверхности бедра, 2 шипа на задней поверхности голени и 2 микроскопических шипа на внутренней поверхности коготка. Внутренняя поверхность бедра несет: у личинок 1-го возраста – ряд из 2 шипов и 1 щетинки между ними; у личинок 2–7-го возрастов – ряд из 3–4 (реже 5) шипов и 1 щетинки между ними (или щетинка примыкает к ряду сзади). Внутренняя поверхность голени у личинок 1-го возраста имеет 2 шипа, а личинок 2–7-го возрастов – ряд из 3–4 шипов. Дыхальца 2–8-го сегментов брюшка круглые, постепенно уменьшаются в диаметре к последней паре. Глазки продолговатые, расположены поперечно у основания антенн; перед окукливанием личинки глазки сдвинуты кзади головы. 10–11 мм. В запасах продуктов. Космополит ..... 2. *Ulomoides* Blackburn (*U. dermestoides* Chev.)
- 4 (3). 9-й сегмент брюшка несет у вершины вдоль боковых краев тергита по 3 длинных тонких шипа, загнутых вперед и вверх, 2 из которых находятся у вершинного острия; на дорсальной поверхности тергита поперечно расположены 4 щетинки. Тело коричнево-желтое. Передний край головной капсулы с 2 зубцами. Вертлуги всех пар ног несут по 2 шипа. Бедра передней пары ног с 2-мя шипами, средней и задней пар – с 4 шипами, расположенными в 2 ряда. Внутренняя поверхность голени несет 3 шипа. Дыхальца 2–8-го сегментов брюшка округлые, одинакового размера. Глазки поперечно расположены у основания антенн, имеют стабильное положение. 10–12 мм. В разлагающейся древесине лиственных пород. Южная и Средняя Европа, Кавказ. .... 3. *Diaclina* Jacquelin du Val (*D. testudinea* Pill. et Mitt.).

**Определительная таблица видов жуков-чернотелок рода *Alphetobius*  
по личинкам**

**Key of the larvae to species black-beetles of the genus *Alphetobius***

- 1 (2). Покровы тела светлые, серо-белые. Тергиты средне-, заднегруди и 1–8-го брюшных сегментов имеют две поперечные темно-бурые полосы. Стерниты 1–8-го брюшных сегментов с бурым пятном посередине заднего края. Вершинная треть 9-го сегмента – темно-бурая. На его дорсальной поверхности только по краям окрашенной части (начиная от вершинного острия), неравномерно расположено по 4–5 (реже до 8–10) темно-бурых шипов одинакового размера. Некоторые из них могут быть сдвинуты на боковую поверхность сегмента (у личинок 1–4-го возрастов по бокам от вершинного острия расположено только по 2 длинных игловидных шипа). На плейритах брюшных сегментов, между дыхальцем и стернитом, расположена 1 длинная щетинка и несколько очень маленьких. 13–15 мм (рис. 1а). В запасах зерна, крупах,

- сухофруктах, под разрушающейся корой осин. Космополит. .... 1. *A. laevigatus* F.
- 2 (1). Покровы тела янтарные. Тергиты груди и 1–8-го брюшных сегментов с более интенсивной красно-бурой окраской, образующую поперечные, не всегда ярко выраженные полосы. Вентральная поверхность тела однотонная. Вершинная треть 9-го сегмента (или вся его поверхность) красно-бурая. На его дорсальной поверхности, начиная от вершинного острия, вдоль каждого края и значительно переходя на боковую поверхность сегмента, неравномерно расположено по 7–14 заострённых шипов разного размера (у личинок 1–4-го возрастов по бокам от вершинного острия расположено только по 2 длинных игловидных шипа). На плейритах брюшных сегментов, между дыхальцем и стернитом, расположены парные короткая и длинная щетинки. 11–12 мм. В запасах зерна и зернопродуктов, повреждает плоды какао, арахиса, хлопковый жмых; в продуктах жизнедеятельности домашних птиц, голубей, нападает на птенцов домашних птиц и перепелов, нанося убытки птицефабрикам. Космополит. .... 2. *A. diaperinus* Panz.

### Триба Alphetibiini Reitter, 1917

Голова подогнута на брюшную сторону тела. Антенны прижаты к проплеврам переднегруди. Поверхность тергита переднегруди покрыта густыми или единичными щетинками, или несет ряд щетинок вдоль бокового края. Выросты тергитов 2–7-го брюшных сегментов имеют конусовидные щетинконосные выступы на наружном крае или без них. Передний и задний края выроста тонко зазубрены; зубчики темно-бурые, склеротизированные. 9-й сегмент брюшка с двумя шиповидными выростами на вершине.

### Определительная таблица родов жуков-чернотелок трибы Alphetibiini Reitter, 1917 по куколкам

#### Key of the pupae to genera of the black-beetles of the tribe Alphetibiini Reitter, 1917

- 1 (4). Выросты тергитов 2–7-го брюшных сегментов на наружном крае с 2–3-мя конусовидными выступами и щетинкой на вершине. Антенны несут шиповидные сенсиллы на члениках. 9-й сегмент с видоизмененным подталкивателем на вентральной поверхности, имеющим разное строение у куколок самцов и самок.
- 2 (3). Поверхность тергита переднегруди покрыта густыми микроскопическими щетинками. Поверхность тергитов средне- и заднегруди, а также тергитов всех брюшных сегментов тела с чешуевидными щетинками, заметными при большом увеличении. Передний край выростов тергитов 2–7-го брюшных сегментов – дуговидный, задний – у куколки самца с клиновидным прямым отростком у основания, а у куколки самки – этот отросток слегка дуговидный; наружный край с 2–3-мя конусовидными выступами, средний из которых обычно короче крайних. У куколок самок стерниты 7–8-го сегментов несут по бокам заднего края группу щетинок. У куколок самцов на заднем крае 7-го стернита среди коротких щетинок выделяется ряд из 4 длинных щетинок. Задний край 8-го стернита по бокам в редких щетинках, а дискально – 2 длинных и 4 сближенных мелких щетинок. У куколок самок подталкиватель имеет вид двух сомкнутых шаров с конусовидными выростами, направленными вершинами назад и наружу (рис. 16, рис. 36). У куколок самцов – подталкиватель в виде узкой выемчатой пластины, погруженной во впадину (рис. 3а). Надкрылья бороздчатые, кожистые, густо усеяны щетинками. Вершины бедер густо покрыты щетинками. 5–6 мм. В запасах зерна, крупах, сухофруктах, под разрушающейся корой осин. Космополит. .... 1. *Alphetibius* Steph.  
(Виды *A. laevigatus* и *A. diaperinus* по куколкам не различаются).
- 3 (2). Поверхность тергита переднегруди с 2-мя щетинками у переднего края и по 1 щетинке у задних углов; вдоль его боковых краёв расположено по 6–9 загнутых вверх щетинок. Тергиты средне- и заднегруди с 1 щетинкой у задних углов. Тергиты 1–8-го брюшных сегментов несут с каждой стороны у основания по 1 щетинке, образующие на теле 2 продольных ряда. Передний край

выростов тергитов 2–7-го брюшных сегментов – дуговидный, задний – почти прямой (у самцов и самок); наружный край с тремя конусовидными щетинконосными выступами, укороченными кзади. У куколок самок стернит 8-го сегмента с 2-мя щетинками, находящимися посередине заднего края, а у куколок самцов – с густо расположенными 4-мя щетинками. 9-й сегмент сохраняет видоизмененный подталкиватель, лопасти которого конусовидные, расположены под углом друг к другу снаружи впадины. У куколок они самцов – буторковидные, глубоко погруженные во впадину сегмента. Надкрылья бороздчатые, голые, кожистые. Вершины бедер усеяны редкими щетинками. 5–7 мм. В запасах продуктов. Космополит. ....

- ..... 2. *Ulomoides* Blackburn (*U. dermestoides* Chev.).
- 4 (1). Выросты тергитов 2–7-го брюшных сегментов трапециевидные, не образуют конусовидных выступов на наружном крае, только с 2-мя щетинки. Антенны без шиповидных сенсилл на члениках. 9-й сегмент имеет одинаковое строение у куколок самцов и самок. Переднегрудь с двувыемчатым основанием, несет ряд редких щетинок вдоль бокового и переднего краев. Поверхность надкрылий с 3 щетинками. Стерниты 1–7-го брюшных сегментов несут по 2 щетинки у боковых краев, плейриты – по 1 щетинке у заднего края. Вдоль заднего края 8-го брюшного стернита расположен ряд щетинок. Бедра всех пар ног имеют по несколько щетинок у вершины. Покровы желто-белые. 4,5 мм. В разлагающейся древесине. Южная и Средняя Европа, Кавказ. .... 3. *Diaclina* Jacq. (*D. testudinea* Pill. et Mitt.).

### Морфологические особенности преимагинальных стадий видов рода *Alphitobius*

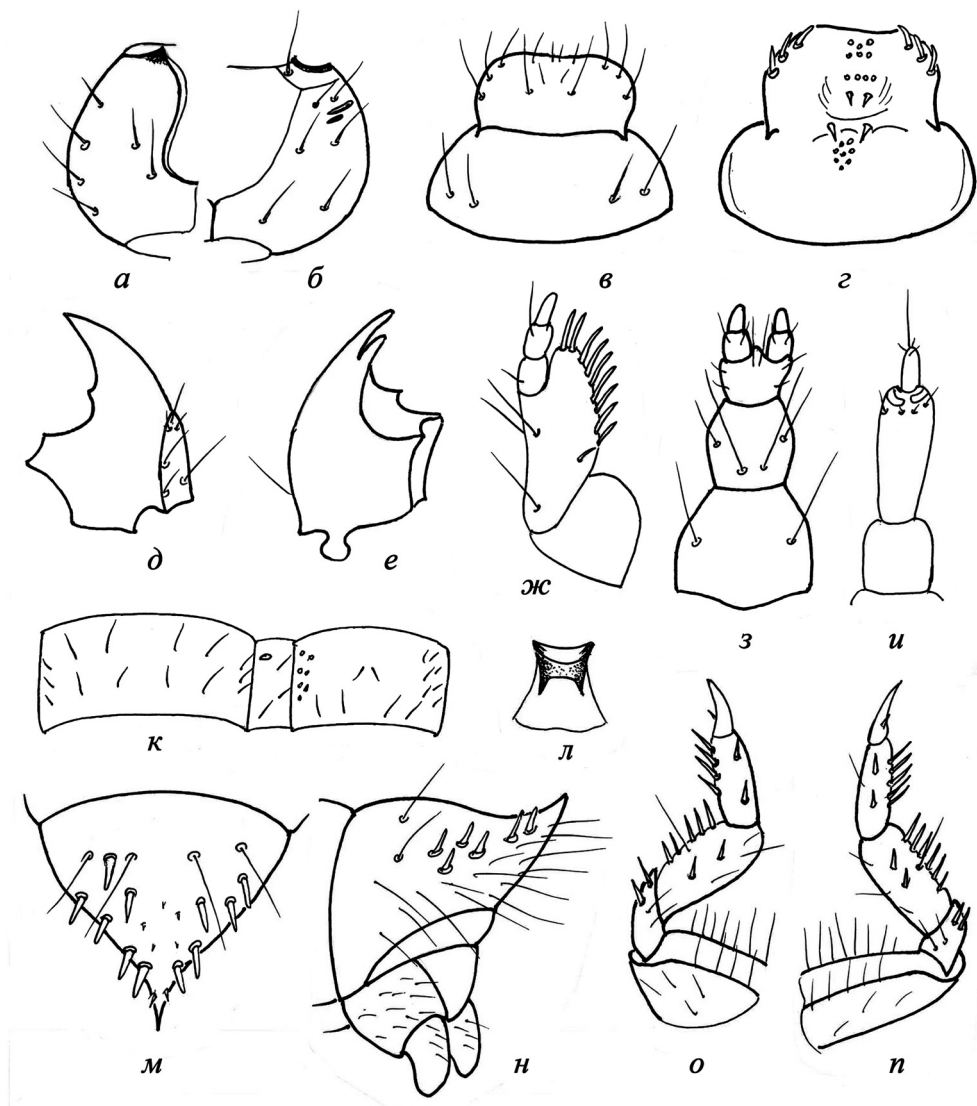
#### *Alphitobius laevigatus*

**Яйцо.** Длина – 1,20–1,25 мм, диаметр 0,4–0,5 мм. На большей части длины, яйцо параллельностороннее, его передний край широкозакругленный, задний – сужен. Оболочка – слегка кремовая.

**Личинка** (рис. 1а). Длина тела 13–15 мм. Начиная от заднего края груди, тело личинки сужено кпереди, но от переднего края 7-го брюшного сегмента, конусовидно сужено к заднему краю. Покровы светлые, серо-белые. Дорсальная поверхность тела личинок старших возрастов в поперечных полосах, так как основная поверхность каждого тергита темно-бурая, так как его задний край светлее, а передняя часть не окрашена. Головная капсула, часть поверхности члеников антенн, члеников щупиков максилл, и вершинная треть 9-го сегмента – темно-бурая.

**Головная капсула** (рис. 2а, б) сильнее расширена на уровне переднего края эпикраниального шва, откуда резко сужена кпереди и незначительно кзади. Её боковые края дуговидно выступающие. Длина эпикраниального шва составляет немногим больше 1/5 длины капсулы, измеряемой от основания наличника до её заднего края. Лобные швы слабоизогнутые, очерчивают бокаловидную лобную пластинку; у переднего края они разветвляются, достигая концами веток переднего края капсулы. Снаружи внутренних веток швов находится по 1 щетинке. Впереди и позади глазков имеются по 2 щетинки, а с каждой стороны эпикраниального шва расположено по 2 щетинки. Глазков по 2 с каждой стороны капсулы. Впереди глазка капсула образует бортик, служащий для защиты мембранозного основания антенны. Нижняя поверхность капсулы имеет сильно склеротизированные края вырезки, граничащие с максиллами, а также зубцевидные выступы у основания антенн; вдоль её краёв имеются единичные щетинки; по сторонам от максилл расположено по 2 щетинки.

**Верхняя губа** (рис. 2в) поперечная (ширина более чем вдвое превосходит длину посередине). На её поверхности развиты: 2 длинные дискальные щетинки, впереди них – 2 парные короткие щетинки, посередине переднего края – ряд из 4 микроскопических щетинок, из которых 2 средние – парные. Боковые края губы несут по 3 щетинки. Наличник расширен к основанию. Его задний край сильно дуговидно выступающий. Задняя треть поверхности наличника – черно-бурая, с 2 щетинками у боковых краев.



**Рис. 2.** *Alphitobius laevigatus* (Fabricius, 1781) детали строения личинки: а, б – головная капсула (а – вид снизу, б – вид сверху); в – верхняя губа и наличник; г – эпифарингеальная поверхность; д, е – верхняя челюсть (д – вид сверху, е – вид снизу); ж – нижняя челюсть; з – нижняя губа; и – антенна; к – тергит, плейрит, стернит брюшного сегмента; л – гипофаринкс; м, н – 9-й брюшной сегмент (м – вид сверху, н – вид сбоку); о – передняя нога; п – средняя нога.

**Fig. 2.** *Alphitobius laevigatus* (Fabricius, 1781), morphological features of larva: а, б – head capsule (а – from below, б – from above); в – labrum and clypeus; г – epipharyngeal surface; д, е – mandible (д – from above, е – from below); ж – maxilla; з – labium; и – antenna; к – tergite, pleurite and sternite of abdominal segment; л – hypopharynx; м, н – 9<sup>th</sup> abdominal segment (м – from above, н – laterally), о – fore leg; п – mid leg.

Эпифарингеальная поверхность (рис. 2г). Её передние углы несут по 3 шипа. Вдоль середины расположены группы сенсилл: передняя (6 сенсилл), околопередняя (4), щетинконосная (2), задняя (8 сенсилл). Заднюю группу дополняют 2 микроскопических шипа, не имеющие постоянного расположения. Тормы слившиеся или представлены только коротким дуговидным склеритом; несут 2 мелких зубца.

Верхние челюсти (рис. 2д, е) выглядят двузубчатыми за счёт значительно развитого предвершинного зубца вентрального режущего края. Предвершинный зубец дорсального режущего края развит. Вырезка на внутренней поверхности мандибул глубокая. Мола

двузубчатая. На вентральной стороне мандибул развит мышцелок. Наружная поверхность мандибул у основания уплощена; у дорсального края уплощения расположено – 2, у вентрального – 1, у вершины – 1 длинная и 2 короткие щетинки.

Нижние челюсти (рис. 2ж). Кардо голый, выпуклый. Стипес удлинён, бесшовно слит с галеей и лацинией, образующими жевательную лопасть. На его поверхности имеется несколько щетинок: 2 у основания, 1 – у пальпигера, 1 – у основания щупика и 1 когтевидная в проксимальной части жевательной поверхности. Жевательная поверхность удлинённо-овальная. Вдоль её наружного края расположен ряд из 7 шипов, саблевидно изогнутых внутрь; вдоль её внутреннего края имеется большее количество прямых шипов. Вершина жевательной лопасти с 2-мя шипами и несколькими щетинками. Её внутренняя поверхность (у жевательной поверхности) густо покрыта мелкими щетинками. Нижнечелюстной щупик расположен на выпуклом пальпигере. Его 1-й членок вооружён 1 короткой щетинкой, находящейся у основания снаружи, 2-й – несёт 1 длинную щетинку у вершины, 3-й – имеет сенсорное поле на вершине.

Нижняя губа (рис. 2з). Прементум расширен к переднему краю. На его наружной поверхности у основания лигулы расположены 2 щетинки, почти достигающие вершин щупиков. Боковые края прементума у вершины и у основания несут по 1 короткой щетинке. Лигула достигает половины длины 1-го членка щупика, на её вершине развиты 2 длинные щетинки. Нижнегубной щупик вооружён 1 щетинкой, находящейся снаружи, у вершины 1-го членка, и сенсорным полем, представленным 10 выпуклыми сенсиллами разного размера, расположенным на вершине 2-го членка. Ментум сильнее расширен впереди середины; на его наружной поверхности имеются 2 базальные щетинки, достигающие вершинами переднего края прементума и по 1 щетинке расположено у боковых краёв в месте его наибольшего расширения. Внутренняя поверхность ментума густо порята микроскопическими ворсинками; гипофаринкс – выемчатый, двузубчатый (рис. 2л). Субментум трапециевидно расширен от своего переднего края до заднего края максилл; остальная его часть значительно развита; в её наиболее расширенной части по бокам расположено по 1 щетинке.

Антенны (рис. 2и). 1-й членок почти цилиндрический, не менее чем в 1,5 раза короче 2-го, но превосходит его в диаметре; 2-й – выпуклый у вершины, на которой находится сенсорное поле в виде незамкнутого кольца, окруженное 6 сенсиллами; 3-й – со щетинкой и 3 микроскопическими сенсиллами на вершине.

Сегменты тела. Тергит переднегруды сужен кпереди. Его длина немного превосходит длину тергитов средне- и заднегруды. У передних углов тергита поперечно расположены в ряд по 3 щетинки, наружные из которых немного короче его длины. У основания тергита находится ряд из 4 щетинок, а вдоль его боковых краёв – по 5–6 щетинок. Тергиты средне- и заднегруды поперечные, имеют у передних углов по 2 щетинки, вдоль основания по 4, а вдоль боковых краёв – по 3 щетинки. На поверхности тергитов 1–8-го брюшных сегментов (рис. 2к) волосистой покров расположен на черно-бурой полосе: у передних углов имеются по 2 щетинки; у основания – поперечный ряд из 4 щетинок; вдоль боковых краёв – по 3 щетинки. Тергит 8-го сегмента значительно сужен к заднему краю; у его передних углов поперечно расположено по 3 щетинки, у основания – ряд из 6 щетинок, у боковых краёв по 1 щетинке.

Стерниты средне-, заднегруды и стернит 1-го брюшного сегмента несут 2 парные щетинки у переднего края, а на стернитах 2–8-го брюшных сегментов эта пара щетинок сдвинута ближе к середине. Стерниты 2–7-го брюшных сегментов (рис. 2к) имеют у заднего края ряд из 4 длинных парно расположенных щетинок; вдоль каждого бокового края – полоска из 3 микроскопических шиповидных сенсилл и 7 мелких щетинок. Стернит 8-го сегмента несёт ряд из 6 щетинок у заднего края.

Плейриты. В передней части плейритов 1–8-го (рис. 2к) брюшных сегментов расположены



слабо овальные дыхальца, рядом с которыми имеются 2–3 микроскопические щетинки. Размер дыхалец постепенно уменьшается к концу брюшка. Со стороны стернита, на поверхности плейрита продольно расположены 3–4 щетинки.

9-й сегмент (рис. 2м, н) брюшка конусовидно сужен к заднему краю. Со 2-го возраста личинки его вершинная треть бурая и с шипами. Дорсальная поверхность сегмента несет поперечный ряд из 4 щетинок. Вершинное остриё слегка загнуто кверху, несет по 1 микроскопическому шипу на боковых поверхностях. У личинок 5–7-го возрастов на дорсальной поверхности сегмента вдоль его каждого бокового края расположено по 4–5 (реже 8–10) шипов, не имеющих четкого расположения, но 1–2 из них всегда расположены у вершинного острия в ряд по бокам или немного впереди. Шипы крепкие, темно-бурые, почти одинакового размера, редко некоторые из них могут быть сдвинуты на боковую поверхность сегмента. При большом увеличении на дорсальной поверхности тергита различаются многочисленные микроскопические шипы. Подогнутая поверхность тергита покрыта многочисленными щетинками. Длина стернита составляет 1/2 длины всего сегмента. Его поверхность в редком волосяном покрове, образующим вдоль заднего края четкий ряд из 7–8 щетинок. Подталкиватель хорошо развит. Задняя поверхность его лопастей в мелких щетинках. Занимая перпендикулярное положение к тергиту, подталкиватель обеспечивает возможность личинке вставать почти вертикально при попытке выбраться из сосуда.

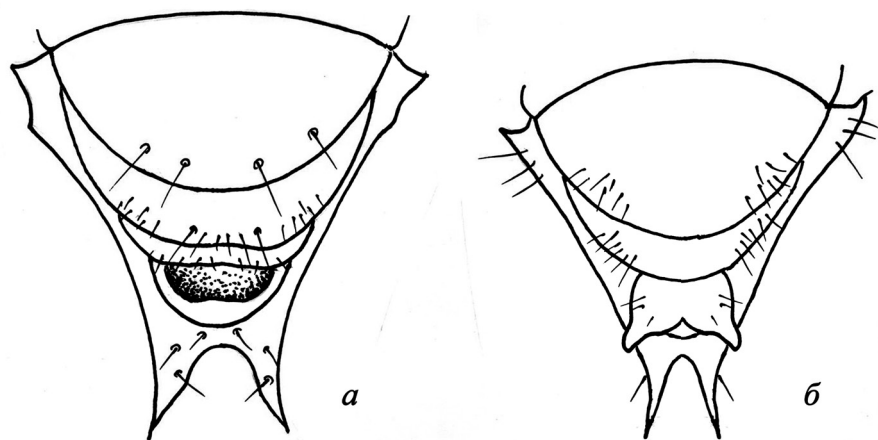
**Ноги** (рис. 2о, п). Их длина возрастает к последней паре. Передняя пара незначительно крепче остальных. Тазики всех ног крепятся у боковых краёв стернитов; их поверхность покрыта щетинками, образующими ряды вдоль переднего и заднего краев наружной голой поверхности. Коготки слабо изогнуты, несут шип на внутренней поверхности. Передняя пара (рис. 2о): вертлуг вооружен 2 шипами и 2 щетинками; бедро на внутренней поверхности с продольным рядом из 5 шипов и с 1 длинной щетинкой, примкнувшей к нему сзади, а на его задней поверхности находится 2 шипа; голень несет на внутренней поверхности продольный ряд из 4–5 шипов и 2 шипа на задней поверхности. Средняя и задняя пары (рис. 2п): вертлуг вооружен так же как и на передней паре; бедро несет на внутренней поверхности четкий продольный ряд из 5–6 шипов и 1 щетинку, примкнувшую к нему сзади, а на его задней поверхности имеется 2 шипа; голень вооружена 4 шипами, образующими четкий ряд на внутренней поверхности, и 2 шипами на задней поверхности.

**Личинка 1-го возраста.** Длина тела отродившейся личинки – 1,5 мм, ширина – 0,4–0,5 мм, покровы прозрачные. Глазков по 2 с каждой стороны головы: передний состоит из 3-х, задний – из 2-х стигм. Длина 2-го членика антенны почти в 2,5 раза превосходит длину 1-го членика. 9-й сегмент брюшка несет у основания вершинного острия 2 длинных тонких шипа и 2 таких же шипа, расположенных по бокам, немного ниже вершины. Впереди их находится поперечный ряд из 4 щетинок. Ноги развиты и вооружены одинаково: вертлуг несёт 2 шипа; бедро на внутренней поверхности с 2-мя шипами и 1 щетинкой между ними; голень – с 3 шипами на внутренней поверхности; на внутренней поверхности коготка развит микроскопический шип.

**Личинки 2–4-го возрастов.** Покровы тела светло-бурые. 9-й сегмент вооружен, как у личинки 1-го возраста. Волосяной покров тела несколько отличается от такового взрослой личинки. Идентично расположены только следующие образования: ряды из 4 щетинок у заднего края тергитов всех грудных и 1–7-го брюшных сегментов; ряд из 6 щетинок у заднего края тергита 8-го брюшного сегмента; ряды из 4 (парно расположенных) щетинок у основания стернитов 1–7-го брюшных сегментов; поперечный ряд из 6 щетинок у заднего края тергита и стернита 7-го брюшного сегмента.

**Куколка** (рис. 1б, в). Длина тела 5–6 мм. Голова подогнута на брюшную сторону тела, сверху не видна. Покровы сформировавшихся куколок белые, но со временем приобретают

янтарний цвет. Вся поверхность тела покрыта более или менее развитым волосяным покровом. На тергите переднегруди, поверхности надкрылий и бедрах, щетинки расположены на вершинах густо усеянных шиповидных бугорков (особенно выразительных у зрелых куколок). Поверхность тергитов средне- и заднегруди, а также тергитов всех брюшных сегментов тела покрыта чешуевидными щетинками, заметными при большом увеличении. Антенны постепенно расширяются к последним членикам и выступают за вершины бёдер. Их членики несут микроскопические шиповидные сенсиллы. Переднегрудь с закругленными боковыми краями. Её основание с незначительными выемками у боковых краёв; задние углы выступающие. Передний край переднегруди выемчатый, плотно прилегающий к головной капсуле и покрывающий её сверху. Тергиты 1–8-го брюшных сегментов с боковыми выростами на границе соединения с плейритами. Выросты тергитов 2–7-го брюшных сегментов почти одинаковые по форме и вооружению. Передний и задний края выроста тонко зазубрены; из них передний край дуговидный, задний – у куколки самца с клиновидным прямым отростком у основания, а у куколки самки этот отросток слегка дуговидный; зубчики темно-бурые, сильно склеротизованы. Наружный край выроста с 2–3-мя конусовидными щетинконосными выступами. Стерниты 2–6-го брюшных сегментов с 4-мя щетинками вдоль заднего края. Их поверхность вдоль плейритов покрыта более густыми микроскопическими щетинками. Плейриты несут у заднего края по 1 крепкой щетинке; у переднего края плейрита поперечно расположено овальное дыхальце. Размер дыхалец уменьшается к концу брюшка. У куколок самок стерниты 7–8-го сегментов несут по бокам заднего края по группе щетинок. У куколок самцов на заднем крае 7-го стернита между коротким волосяным покровом различается ряд из 4 длинных щетинок. Задний край 8-го стернита по бокам в редких щетинках, ближе к середине выделяются 2 длинные щетинки, посередине развиты 4 густо расположенные мелкие щетинки. 9-й сегмент с двумя шиповидными выростами на вершине и видоизмененным подталкивателем на вентральной поверхности. У куколок самок подталкиватель имеет вид двух сомкнутых щетинконосных шаров с конусовидными выростами, направленными вершинами назад и наружу. Он сильно развит и расположен над выемкой 9-го сегмента (рис. 1б, рис 3б). У куколок самцов – подталкиватель представлен узкой пластиной, погруженной в выемку 9-го сегмента, но также сохраняется узкий стернит, усаженный по краю щетинками (рис. 3а). Надкрылья подогнуты на вентральную поверхность тела, бороздчатые. Крылья покрыты зачатками надкрылий. Поверхность ног в редком опушении.



**Рис. 3.** *Alphitobius laevigatus* (Fabricius, 1781), детали строения куколки: а – стерниты 7–9-го брюшных сегментов самца; б – стерниты 7–9-го брюшных сегментов самки.

**Fig. 3.** *Alphitobius laevigatus* (Fabricius, 1781), morphological features of pupa: а – sternite of 7–9<sup>th</sup> abdominal segment of male; б – sternite of 7–9<sup>th</sup> abdominal segment of female.

*Alphitobius diaperinus*

**Яйцо.** Длина 1,2 мм, диаметр 0,5 мм. Форма – удлинено-овальная; один край более тупой. Сразу после откладки, яйцо – белое с пузырчатой поверхностью, на третий день приобретает кремовый оттенок.

**Личинка.** Описание личинки последнего возраста *A. diaperinus* приведено в работе Л.С. Черней (2005). Её морфология очень сходная с таковой *A. laevigatus*. Но для проведения сравнительного анализа таксономических признаков личинок трибы в целом потребовалось уточнение описания волосяного покрова плейритов брюшных сегментов и 9-го сегмента. Так, на плейритах брюшных сегментов между дыхальцем и стернитом расположены парные короткая и длинная щетинки. Вершинная треть 9-го сегмента – красно-бурая. На его дорсальной поверхности, начиная от вершинного острия, вдоль каждого края и значительно переходя на боковую поверхность сегмента, неравномерно расположено по 7–14 заострённых шипов не одинакового размера.

**Личинка 2-го возраста.** Длина тела – 2,5 мм, ширина – 0,4–0,5 мм, покровы прозрачные. Глазков по 2 с каждой стороны головы: передний состоит из 3-х, задний – из 2-х стигм. Длина очень выпуклого 2-го членика антенны почти в 3 раза превосходит длину 1-го членика. Сенсорное поле на его вершине имеет вид незамкнутого кольца. Тергит переднегруди несёт у основания ряд из 4 щетинок (по 2 ближе к боковым краям). Впереди его середины такой же ряд образуют ещё две пары щетинок. При этом две щетинки, расположенные по бокам от продольной оси тела, очень длинные (вершинами достигают половины длины головы). Тергиты средне- и заднегруди, а также 1–8-го брюшных сегментов несут у основания по 4 парно расположенных щетинки. Стерниты 1–8-го брюшных сегментов имеют по 1 щетинке у передних углов и по 4 – вдоль заднего края. Плейриты 1–8-го брюшных сегментов несут по 2 продольно расположенных щетинки. Дыхальца едва овальные, слабо уменьшающиеся к последней паре. 9-й сегмент брюшка несёт у вершины две пары шипов, в частности 2 из них находятся у основания вершинного острия. Длина шипов вдвое превосходит вершинное острие. Поперечно расположен ряд из 4 шиповидных щетинок. Ноги развиты и вооружены одинаково: вертлуг несёт 2 шипа, бедро на внутренней поверхности с 2-мя шипами и 1 щетинкой между ними; на задней поверхности бедра – 2 шипа; голень на внутренней поверхности с 3-мя продольно расположенными шипами, а на задней поверхности – с 2-мя шипами; коготок с шипом на внутренней поверхности.

**Куколка.** Куколка *A. diaperinus* имеет почти идентичную морфологию с куколкой *A. laevigatus*. Как и для вида *A. laevigatus*, у куколок *A. diaperinus* возможно различить пол.

**Систематические замечания.**

Уместно обсудить сходство морфологических структур 9-го сегмента личинок 1–4-го возрастов рода *Alphitobius* (*A. laevigatus* и *A. diaperinus*) и личинки рода *Diaclina* (*D. testudinea*), входящих в состав трибы Alphitobiini. В отличие от взрослых личинок, личинки 1–4-го возрастов рода *Alphitobius* вооружены двумя парами тонких длинных загнутых вперед шипов. Из них одна пара расположена у вершинного острия. У взрослых личинок вида *D. testudinea* 9-й сегмент вооружен такими же и так же расположенными шипами, в количестве трех пар. Объяснить это можно тем, что в процессе эволюции виды рода *Alphitobius* значительно расширили свою экологическую нишу, заселив жилищные помещения человека и животных, чего не произошло с видами рода *Diaclina*.

**Особенности биологии преимагинальных стадий видов рода *Alphitobius*****Жизненный цикл *A. laevigatus***

**Опыт 1.** 17.01.2014 г. отложено яйцо. 21.01.2014 г. вылупилась личинка (длина тела 1,8 мм), разорвав оболочку широкозакруглённого края яйца. 24.01.2014 г. – первая линька (длина

тела 3 мм), верх головной капсулы и каудального сегмента личинки приобрели бурый оттенок. 29.01.2014 г. – вторая линька (длина тела 4 мм). 12.02.2014 г. – длина личинки 7 мм (5-й возраст). 24.02.2014 г. – длина личинки 12 мм (6-й возраст). 28.02.2014 г. личинка окуклилась. 05.03.2014 г. отродился жук. Стадия яйца продолжалась 5 дней, стадия личинки – 38 дней, стадия куколки – 6 дней.

**Опыт 2.** 21.01.2014 г. отродилась личинка; длина тела 1,7 мм. 29.01.2014 г. – длина личинки 3 мм, ширина – 1,5 мм (3-й возраст). 12.02.2014 г. – длина тела 7 мм, ширина – 1,7 мм (5-й возраст). 24.02.2014 г. – длина личинки 11 мм (6-й возраст). 02.03.2013 г. – личинка окуклилась. Развитие личинки продолжалось 41 сутки.

**Опыт 3.** 29.12.2013 г. 5♀, отродившихся 26.12.2013 г., и 1♂ помещены в садок с овсяной крупой. 14.01.2014 г. самец отсажен. 05.01.2014 г. отложены первые яйца. 10.01.2014 г. обнаружены отродившиеся личинки. 14.01.2014 г. отмечена линька личинок 1-го возраста. 16.02.2014 г. выявлены 3 первые куколки.

Таким образом, формирование яйца в теле самки продолжается 7–8 суток; созревание яиц в окружающей среде до выхода личинок происходит за 5–6 суток. 1-й возраст личинки продолжается 5 дней. До первой линьки личинки не питаются, живут за счет жировых запасов яйца и поглощения влаги через покровы тела. Стадия личинки продолжается 37–41 сутки; она проходит 7 возрастов. Развитие куколки продолжается 5–6 суток.

#### **Изучение продолжительности откладки яиц самками.**

Изучен период хранения сперматозоидов в половых путях самки, а именно в сперматеке (bursa-derived spermatheca) (Медведев, 2001), и период откладки ею яиц после единственной копуляции.

14.01.2014 г. три самки, которые с 29.12.2013 г. до 14.01.2014 г. находились в садке вместе с 1♂, пересажены в свежую овсяную крупу (без самца). 19.01.2014 г. обнаружены личинки 1-го возраста. Это значит, что яйца были отложены 14–15.01.2014 г. До учета 12.02.2014 г. эти самки продолжили откладывать многочисленные яйца, из которых отродились личинки. Для того чтобы убедиться, что среди них не оказался самец, две особи были препарированы и оказались самками. 12.02.2014 г. третья из них была помещена в отдельный садок с чистой крупой, где еще отложила 12 яиц. 10.03.2014 г. личинки, отродившиеся из них, имели длину 7 мм, т.е. находились в 5-м возрасте и развивались не менее 21 дня. Это свидетельствует о том, что яйца были отложены 12–13.02.2014 г.

Анализ данных показывает, что откладка последних яиц самкой состоялась на 31-е сутки её пребывания в отсутствии самца. Если допустить, что личинки 1-го возраста, обнаруженные нами 19.01.2014 г., отродились из яиц, отложенных именно этой самкой, значит её первая яйцекладка произошла 07.01.2014 г. А так как яйца в организме самки формируются 7–8 суток, значит половозрелой она была уже через неделю после отрождения. Если спаривание в этом опыте было единственным, то оно произошло 01.01.2014 г., а яйцекладка самки продолжалась 44 суток. 23.02.2014 г. к этой самке (в возрасте 60 дней) подсажен молодой самец. 10.03.2014 г. в садке обнаружены личинки, это свидетельствует, что двухмесячные самки склонны к повторному спариванию и откладыванию яиц.

В опыте 2016–2017 гг. 1 самка и 3 самца прошли зимовку в слабо отапливаемом помещении, в чистой крупе. Они не дали потомства. С 23.04.2017 г. этих жуков мы поместили в свежую крупу вместе с личинками *U. dermestoides*, служащих для них кормом. В середине июня самка отложила яйца. В начале июля, в возрасте 11–12 месяцев, имаго *A. laevigatus* погибли.

Остается не известным количество спариваний самки в течение жизни, количество отложенных ею яиц, также количество спариваний самца, зависящих от ряда факторов.

#### **Хищничество и каннибализм.**

Изначально личинки *A. laevigatus* были обнаружены авторами в овсяной крупе,

купленной на развес в продуктовом магазине и использованной для кормления *U. dermestoides* при его домашнем разведении. В садке личинки *A. laevigatus* резко отличались от личинок *U. dermestoides* как внешним видом (дорсальная поверхность в черно-бурых поперечных полосах, густо опушена), так и поведением. Они быстро бегают по поверхности субстрата, особенно в утреннее время (8–9 часов); легко передвигаются как вперед головой, так и назад – хвостовым отделом тела. Размножение *A. laevigatus* в лабораторных условиях без присутствия в среде других синантропных видов, личинки и куколки которых служат им пищей, вынуждает их выживать только за счет каннибализма. Последнее становится причиной вырождения культуры, что произошло в наших исследованиях на протяжении 2013–2017 гг.

В летний период 2014–2016 гг. в одном садке мы получали до 200 личинок, из которых, в связи невероятным каннибализмом, выживало не более 15–20 имаго. Остальные были съедены. Наиболее уязвимыми, являлись личинки перед линькой или окукливанием. Активные личинки выедают у них брюшную часть, а также питаются молодыми куколками.

#### **Враги.**

28.07.2015 г. 13 жуков *A. laevigatus* были помещены в садок с пшеничной крупой, не закрытый сеткой. Учет 28.11.2015 г. показал, что крупа была заселена молью и сбита в комки их паутиной. Четыре жука погибли. Личинками моли имаго *A. laevigatus* не питались. Но их присутствие в среде обитания отрицательно сказалось на физиологии *A. laevigatus*. Жуки не отложили яиц и, естественно, были лишены мясного корма. 06.12.2015 г. еще 2 жука погибли. Личинок не выявлено.

#### **Размножение на разных пищевых продуктах.**

Для изучения развития *A. laevigatus* в лаборатории, авторы использовали овсяную и пшеничную крупы. Была также сделана попытка размножения вида в гречневой крупе и сухофруктах. 12.02.2014 г. по 5 личинок 7-го возраста (длина тела 13 мм) были помещены в отдельные садки с крупой гречневой, сухими сливами и сухими яблоками.

*Крупа гречневая:* до 02.03.2014 г. получено 3 жука, 2 личинки съедены. Жуки жили в крупе, естественно питаются ею, до 10.03.2017 г. (опыт был искусственно прерван).

*Сухие сливы:* 24.02.2014 г. обнаружены 1 жук и 2 куколки, 2 личинки съедены. 28.02.2014 г. обнаружено только 2 жука, 1 куколка съедена (опыт был искусственно прерван).

*Сухие яблоки:* 18.02.2014 г. обнаружено 3 куколки, а 24.02.2014 г. – 3 жука, 2 личинки съедены. Одна личинка перед окукливанием изготовила пещерку, засыпав выход яблочными экскрементами (опыт был искусственно прерван).

#### **Жизненный цикл *A. diaperinus***

С целью изучения стадии яйца 20.05.2011 г. 20 имаго *A. diaperinus* отсажены в чистые отруби для откладки яиц. До 27.05.2011 г. получено 4 яйца. 02.06.2011 г. в чашке были обнаружены 2 личинки 1-го возраста. 09.06. 2011 г. отмечена гибель 15 имаго, до 16.06.2011 г. погибли остальные 5 имаго. Гибель имаго была обусловлена отсутствием пищи животного происхождения. Так, например, для вида *U. dermestoides* нами отмечено питание самок личинными шкурками личинок и поедание друг друга (при содержании в садке самок без самцов).

Развитие яйца в лабораторных условиях продолжалось 6,5–7,0 суток.

Для изучения жизнедеятельности личинок последнего возраста и процесса окукливания исследование проведено в трех последующих вариантах (среда обитания – отруби):

- 1) 20.05. 2011 г. отсажены 5 личинок – 27.05.2011 г. окуклились 3 личинки, 2 съедены;
- 2) 27.05. 2011 г. отсажены 4 личинки – 01.06. 2011 г. окуклилась 1 личинка, 2 личинки съедены, 1 – погибла;
- 3) 01.06.2011 г. отсажены 6 личинок – 07.06.2011 г. окуклилась 1 личинка, остальные

съедены.

Таким образом, предкукольный период продолжался 6–7 суток. Прекратившие питание личинки становились кормом для активных личинок. При недостатке пищи животного происхождения личинки погибали еще до окукливания. Опыт свидетельствует, что данному виду характерен каннибализм. Окукливание проходит в сыпучей среде без образования колыбельки.

Наблюдение за поведением имаго и личинок *A. diaperinus* в отдельном садке, где попутно с ними обитали тараканы двух видов, жуки-чернотелки *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 и *T. obscurus* Fabricius, 1752, показывает, что наивысшую активность имаго и личинки данного вида проявляют в сумеречное время. Они выходят в верхние слои и на поверхность среды обитания, где нападают на перелинявших личинок, молодых куколок, молодых жуков и тараканов. Раненное насекомое привлекает массу имаго. Жертва становится недоступной для личинок. В этой связи личинка делает резкий прыжок вверх и приземляется на поедаемое животное. Опыт свидетельствует, что *A. diaperinus* – факультативный зоофаг.

Корм для животных, помет птиц, а также подстилка для домашней птицы, где отмечено размножение *A. diaperinus* (Crook, Novak, Spilman, 1980; Черней, 2005 и др.), становятся привлекательными для этого вида. Особенно это проявляется после заселения отходов другими насекомыми (двукрылыми, жуками), поедаемых как имаго, так и личинками *A. diaperinus*. Поэтому не удивительны массовые размножения в последние годы *A. diaperinus* на птицефабриках АР Крым и юга Украины, где вид причиняет вред, нападая на птенцов домашней птицы.

**Выводы.** Сравнение таксономических признаков личинок и куколок видов, относящихся к родам *Alphitobius* Stephens, 1829, *Diaclina* Jacquelin du Val, 1861 и *Ulomoides* Blackburn, 1888, а также их экологических особенностей, физиологии, поведения свидетельствует о близкородственном положении этих видов.

Приведено описание преимагинальных стадий *A. laevigatus*, уточнено описание личинки и описана куколка *A. diaperinus*. Установлено, что при столь разительном внешнем и поведенческом различии личинок *A. laevigatus* и *A. diaperinus*, их волосяной покров, за исключением 9-го брюшного сегмента, практически идентичен как у личинок последнего возраста, так и у личинок младших возрастов. Не обнаружено надежных признаков видовой ранга для куколок этих видов.

Впервые для видов *A. laevigatus* и *A. diaperinus* показаны морфологические различия полов на стадии куколки, что прежде было установлено для вида *U. dermestoides* (Toshiharu Yoshida, 1974; Черней, 2015). Это подтверждает достоверность изменения его таксономического положения (Черней, 2015), а именно: перенесения в трибу Alphitobiini Reitter, 1917 подсемейства Tenebrioninae Latreille, 1802 из трибы Diaperini Latreille, 1802 подсемейства Diaperinae Latreille, 1802 (Catalogue of Palearctic Coleoptera..., 2008).

Разработаны оригинальные определители родов и видов трибы Alphitobiini Reitter, 1917 по личинкам и куколкам в её современном составе.

Приведены новые данные по изучению жизненного цикла *A. laevigatus* и *A. diaperinus*. Установлено, что самки *A. laevigatus* становятся половозрелыми уже через неделю после отрождения. Яйцо в организме самки формируется 7–8 суток. Развитие яйца в окружающей среде продолжается 5–6 суток, личинки – 38–41 сутки, куколки – 5–6 суток. При единственном спаривании яйцекладка самки продолжается 44 суток; формирование и откладывание яиц поочередное. В возрасте двух месяцев самки способны к повторному спариванию и откладке яиц.

## Литература

- Медведев Г.С. Эволюционная система жуков-чернотелок трибы *Vlartini* (Coleoptera, Tenebrionidae) Чтения памяти Н.А. Холодковского. Санкт-Петербург. 2001. 53. 331 с.
- Определитель обитающих в почве личинок насекомых / Ред. М.С. Гиляров. Москва: «Наука», 1964. 918 с.
- Черней Л.С. Жуки-чернотелки (Coleoptera, Tenebrionidae) / Фауна Украины, 19 (10). Жесткокрылые Киев: «Наукова думка», 2005. С. 1–424.
- Черней Л. С., Федоренко В.П. Определитель жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) фауны Украины (имаго, личинки, куколки). Киев: «Колобіг», 2006. 248 с.
- Catalogue of Palaearctic Coleoptera / Eds. I. Löbl, A. Smetana. Apollo Books. Stenstrup, 2008. 669 p.
- Crook Ph.G., Novak A., Spilman T. J. The lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus*, in the scrotum of *Rattus norvegicus*, with notes on other vertebrate associations (Coleoptera, Tenebrionidae; Rodentia, Muridae) // Coleopterists Bull. 1980. 34 (4). P. 393–396.
- Spilman T. J. Darkling beetles (Tenebrionidae, Coleoptera) // Insects and Mite Pests in Food. 1991. 1. P. 185–214.
- Toshicharu Yoshida. Rate of Oviposition and Effect of Crowding on Egg Cannibalism and Pre-adult Mortality in *Martianus dermestoides* Chevrolat (Coleoptera, Tenebrionidae) // Sci. Rep. Fac. Agr. Okayama Univ. 1974. 44. P. 9–14.