

ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА КУРЕНЦОВА

A.I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings

2007

вып. XVIII

УДК 595.764.1

**БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ *HOLOTRICHIA DIOMPHALIA* (BATES, 1888)
(COLEOPTERA, SCARABAEIDAE) В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

О.И. Калинина, С.А. Шабалин

Приморская государственная сельскохозяйственная академия, г. Уссурийск
Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток

Приводятся сведения о распространении, сроках лета, местах обитания, продолжительности генераций и развития черного дальневосточного хруща в Приморском крае. Описаны признаки полового диморфизма, преимагинальные фазы и способы передвижения личинок.

На территории Приморского края достоверно зарегистрировано 7 видов рода *Holotrichia* Hope, 1837 (Калинина, 1977), из них два вида – *Holotrichia diomphalia* (Bates, 1888) и *Holotrichia sichotana* (Brenske, 1896) являются массовыми многоядными вредителями и могут причинять серьезный ущерб сельскому и лесному хозяйству.

В литературе имеются лишь разрозненные и противоречивые сведения о биологии и экологии *H. diomphalia* в условиях Дальнего Востока, которые ограничиваются только списком повреждаемых растений и сроками лета жуков в Приморском крае (Медведев, 1951; Калинина, 1977; Егоров, 1995). Биологию *H. diomphalia* в Амурской области изучала Е.С. Поздеева (1969, 1970 а–в), но приводимые ею сведения частично расходятся с нашими данными. В задачу нашего исследования входило изучение морфологии преимагинальных и имагинальных фаз черного дальневосточного хруща, сроков его лета, биотопического распределения и фенологии в условиях Приморского края. В основу работы положены материалы многолетних наблюдений О.И. Калининой в Хасанском и Уссурийском районах и С.А. Шабалина в Пожарском и Хасанском районах.

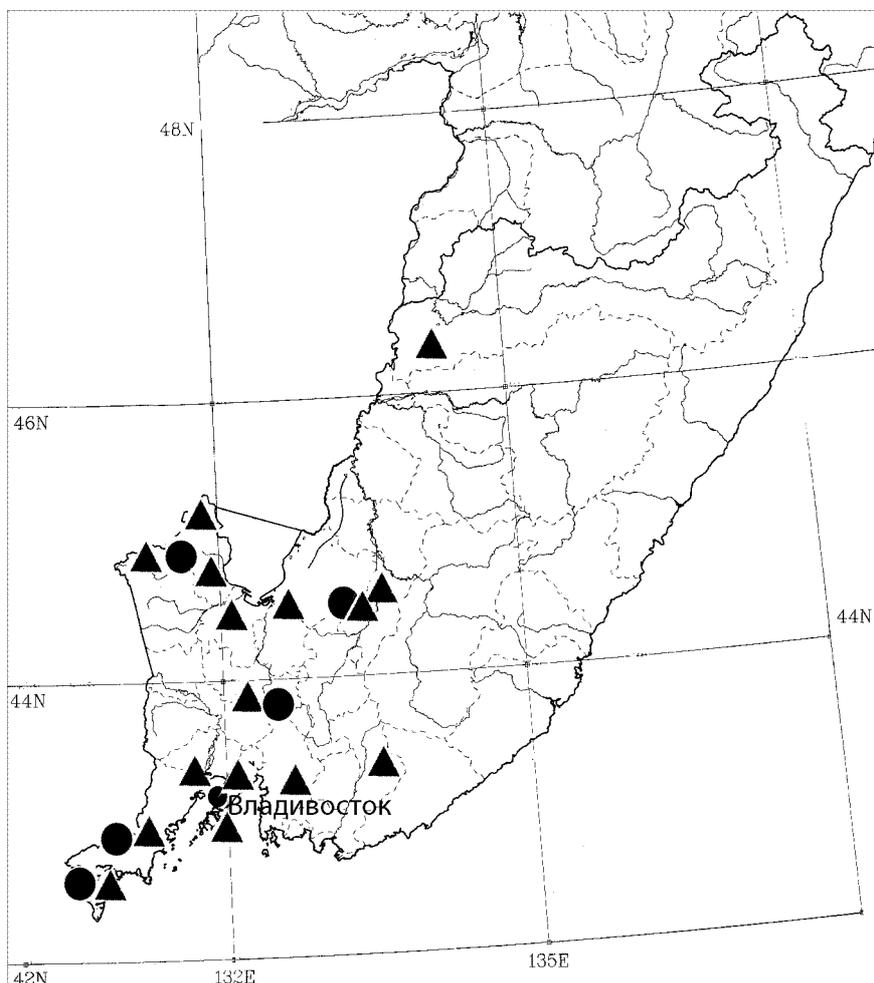


Рис. 1. Карта распространения в Приморском крае *H. diomphalia*: ● – по литературным данным (Калинина, 1977), ▲ – изученный материал

***Holotrichia diomphalia* (Bates, 1888) – Черный дальневосточный хрущ**

Holotrichia diomphalia: Энгельгардт, 1928а: 45–48; 1928б: 53; Мищенко, 1940: 59–60; 1957: 56–57, 113, 159; Куренцов, 1956: 30; Медведев, 1951: 301–303; Шуровенков, 1963: 48; Поздеева, 1969: 1583–1585; 1970 а: 83–85; 1970 б: 121–213; 1970 в: 101–104; Калинина, 1977: 791, 793–794; Крыжановский, 1981: 85, 96–97; Николаев, Пунцагдулам, 1984: 238–239; Егоров, 1995: 68; Clausen, 1931: 9, 16, 23, 44, 56, 63, 65.

Holotrichia diomphalia (!): Верещагин, 1930: 7.

Holotrichia diompharia (!): Kobayashi, 1999: 338.

Материал. Изучено 350 экз. из Приморского края (рис. 1), а также 6 экз. из Хабаровского края: г. Хабаровск, 17.VI 1986, 1 экз. (Е.В. Новомодный); Амурская область: 7 км 3 Благовещенска, 13.VI 1975, 4 экз. (Г.Ш. Лафер); 3. Поярково, р. Дим, с. Дима, 15.VII 1975, 1 экз. (П.А. Лер).

Распространение. Россия: Бурятия, Читинская, Амурская области (Медведев, 1951), Еврейская автономная область (Безбородов, 2006), Хабаровский, Приморский края (Энгельгард, 1928 а, б), о. Сахалин (Медведев, 1951). – Япония (Цусима, Кюсю) (Kobayashi, 1999), Корея, Северный Китай (Хэйлунцзян, Цзилинь, Ляонин, Хэбэй, Хэнань, Хунань, Цзянсу, Чженцзян, Фуцзянь) (Hua, 2002), Монголия (Николаев, Пунцагдулам, 1984).

Места обитания. Жуки встречаются в различных биотопах, наиболее многочисленны в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах, а также в дубняках вторичного происхождения. Личинки заселяют как плотные суглинистые, так и легкие песчаные почвы.

Лет жуков. Массовый лёт жуков с мая до начала июля, единичные экземпляры попадают до сентября. Днем жуки обычно скрываются в почве, лесной подстилке и других укрытиях, активны в ночное время. В Уссурийском заповеднике О.И. Калинина наблюдала лёт на свет с 22³⁰ до 24⁰⁰, на станции Рязановка С.А. Шабалин наблюдал лёт с 23⁰⁰ до 24⁰⁰. В Хасанском районе в туманную погоду жуки иногда попадают на кормовых растениях в дневное время.

Продолжительность генерации и развитие. Сведения о продолжительности генерации *H. diomphalia* крайне противоречивы. Это связано прежде всего, с тем что среди специалистов нет единства в понимании самого термина «продолжительность генерации». Обычно под общей продолжительностью генерации подразумевают развитие от стадии яйца до периода откладки яиц половозрелыми насекомыми (Росс и др., 1985; Бей-Биенко, 1966), но в некоторых работах этот срок определяется от яйца до отрождения имаго (Добровольский, 1969). По этой причине в ряде работ (Медведев, 1951; Калинина, 1977, 1989; Мищенко, 1940, 1957) указывалось, что черный дальневосточный хрущ в Приморском крае имеет двухгодичную генерацию.

По нашим данным, перезимовавшие жуки начинают летать в мае, к откладке яиц приступают в июне, продолжительность фазы яйца в Приморском крае точно не установлена, а в Амурской области, по данным Е.С. Поздеевой (1969), она составляет 20 дней. Отродившиеся личинки в течение летнего сезона питаются мелкими корешками растений и линяют в конце августа–сентябре. Личинки II возраста зимуют. После зимовки они активно питаются, в конце августа–сентябре основная масса личинок линяет, но некоторые линяют после второй зимовки. В Хасанском районе во время раскопок в мае обычно встречались личинки II возраста, отродившиеся прошлым летом, а также личинки II возраста в предлиночном состоянии, отродившиеся позапрошлым летом; личинки III возраста – как переленявшие до зимовки, так и только что перелинявшие. Такой сдвиг сроков линьки, отсутствие их строгой приуроченности к определенному времени связаны с растянутым сроком яйцекладки,

погодными условиями и питанием. Массовое окукливание в Хасанском районе наблюдалось в конце июля–первой декаде августа. Продолжительность фазы куколки 14–18 дней. Отродившиеся жуки остаются зимовать в почве (табл. 1). В окрестностях г. Уссурийск окукливание личинок и отрождение жуков происходит почти на месяц раньше, чем в Хасанском районе. Это объясняется тем, что в прибрежных районах весна более поздняя и почва прогревается медленнее.

С.И. Медведев (1951), ссылаясь на работы В.А. Верещагина (1930) и В.М. Энгельгардта (1928 а, б), указывает, что зимовка *H. diomphalia* происходит только в личиночной фазе, личинка окукливается весной после двукратной перезимовки, а общая продолжительность генерации двухлетняя. По данным наших исследований, окукливание личинок и отрождение жуков всегда происходит летом, а отродившиеся жуки зимуют. Если в общую продолжительность генерации включается и зимовка имаго, то она для дальневосточного черного хруща не двухгодичная, а трехгодичная.

В Северном Китае в районе Пекина развитие *H. diomphalia* длится около 430 дней, а в более южных районах – около 360 (Chung Chi-chien et al., 1960). Таким образом, в условиях более теплого климата, чем в Приморском крае, возможна однолетняя генерация без диапаузы.

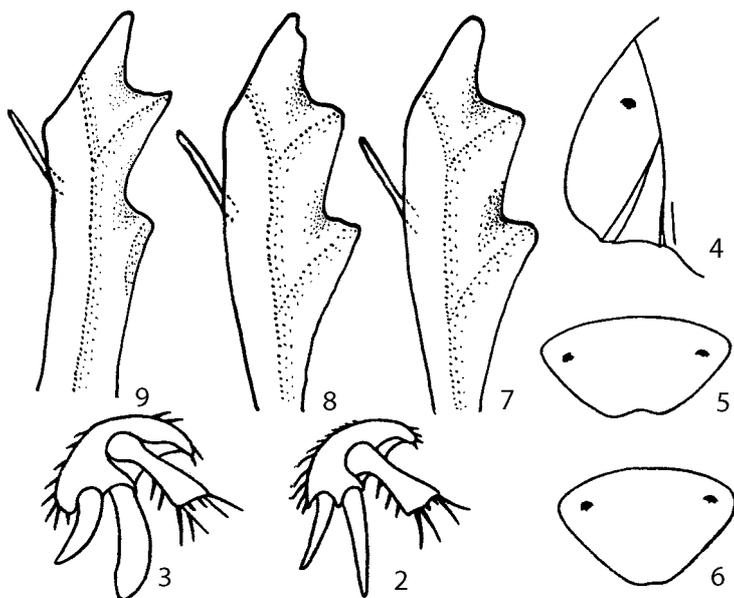


Рис. 2–9. Детали строения имаго *H. diomphalia*. 2–3 – вершина задних голени (2 – ♂, 3 – ♀), 4–6 – пигидий (4 – сбоку, 5 – ♂, 6 – ♀), 7–9 – передние голени (7, 8 – ♀, 9 – ♂)

Половой диморфизм. Как и у многих видов пластинчатоусых жуков, у *H. diomphalia* проявляется половой диморфизм. Однако признаки полового диморфизма данного вида не включены в определительные таблицы С.И. Медведева.

дева (1951), и если пользоваться ключами для определения, то самки могут быть определены как другие виды. Поэтому считаем необходимым привести эти различия здесь. Шпоры задних голеней самца прямые и заостренные, самок – расширенные и изогнутые (рис. 2, 3). Поперечное вдавление на пятом брюшном стерните у самца более глубокое, чем у самки. Пигидий самца шире и короче, продольное углубление на его вершине хорошо заметно, у самок продольное углубление отсутствует или едва заметно (рис. 4–6). У самок передние голени расширены, их вершинный зубец плавно закруглен либо с перегибом (рис. 7, 8), у самцов – стройные с заостренным вершинным зубцом (рис. 9).

Преимагинальные фазы. Яйцо. Недавно отложенные яйца (1–2 сут) овальные, длина – 2,5–2,6, ширина – 1,7–1,9 мм, белого цвета с голубоватым оттенком, позднее становятся молочно-белого цвета. Яйца откладываются по одной штуке в камере из частичек почвы. Вероятно, самка после откладки яйца смачивает его, что приводит к прилипанию почвы.

Личинка. Как и у других личинок *Rhizotroginae*, анальное отверстие имеет форму трехлучевой щели. Дыхальца типичны для рода *Holotrichia*: 1–8 дыхальца одинаковой величины, 9 – меньше остальных. На задней части анального стернита имеются только крючковатые щетинки, симметричные ряды шипиков отсутствуют.

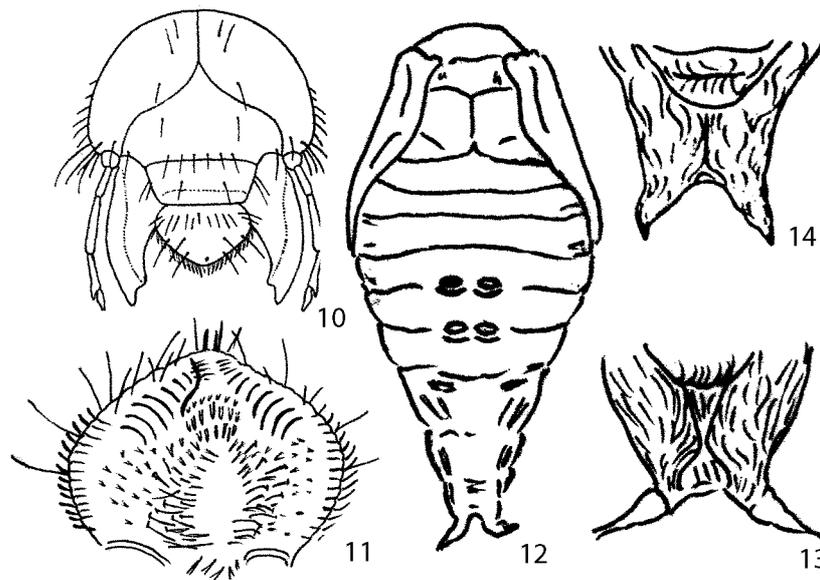


Рис. 10–14. Детали строения преимагинальных фаз *H. diomphalia* (9–13) и *H. ernesti* (14). 10 – голова (по Медведеву, 1952), 11 – внутренняя поверхность верхней губы, 12 – куколка, 13, 14 – вершина брюшка куколки (11–14 ориг.)

Голова имеет наибольшую ширину за основаниями усиков, блестящая, в мелких сетчатых морщинках, желтовато-рыжая (рис. 10). На внутренней поверхности верхней губы кроме рядов поперечных ребер, идущих вдоль бокового края, имеются еще ряды ребер ближе к переднему краю (рис. 11). Возраст личинки можно определить по размерам головной капсулы (табл. 2).

Куколка. Куколка светло-желтого цвета. Тергоплевральные структур 2 пары, расположенных между 4–5, 5–6 тергитами (рис. 12). Урогомфоиды сильно развиты, нередко асимметричные, изогнутые на вершинах (рис. 12, 13), тогда как у куколки *H. ernesti* Reitter, 1902 урогомфоиды симметричные, несколько короче и менее мощные (рис. 14).

Таблица 2

Размеры головной капсулы личинок *H. diomphalia*

Возраст	Высота, мм	Ширина, мм
I	1,8–2,0	1,2–1,3
II	3,2–3,3	2,0–2,2
III	4,3–5,0	2,7–3,2

Отрождение жуков. Куколочный экзувий ко времени отрождения жука становится рыхлым и легко отстает от тела. Жук активно двигает головой, ногами, пытается освободиться от куколочного экзувия. Остатки экзувия с головы и спинной стороны тела жук счищает ногами (первой и третьей парами). У только что отродившегося жука надкрылья и брюшко белые. Голова, переднеспинка, щиток, грудь (все 3 сегмента), ноги, пигидий и 6-й брюшной стернит, а также край 5-го брюшного стернита красновато-бурые. Примерно через час после того, как жук освободится от куколочного экзувия, он начинает выделять лишнюю влагу. Капелька жидкости заметна на границе 5-го и 6-го брюшного стернита, и небольшая капелька выделяется из ротового отверстия. Вторая пара крыльев, несколько вздутая, выдвигается из-под надкрылий, на ее поверхности заметны мелкие капельки жидкости. Брюшко в это время вздутое, без вдавлений, характерных для взрослого насекомого. В таком положении, с выставленными надкрыльями, жук остается часа полтора. Затем крылья, ставшие тонкими, убираются под надкрылья. Брюшко после отдачи избыточной влаги приобретает обычную форму. Надкрылья, пока еще мягкие, приобретают желтовато-рыжий цвет. Еще через 4 ч (примерно через 6 ч 30 мин после отрождения) брюшко становится желтоватым, но все еще остается светлее переднеспинки и груди. На другой день после отрождения уже весь жук имеет красно-бурую окраску, которая сохраняется в течение 12–14 дней. Затем окраска становится обычной, буровато-черной.

Способы передвижения личинок в почве. О.И. Калинина изучала способы передвижения личинок в природе и в садках (Калинина, 1990). В песчаной почве личинки *H. diomphalia* обычно передвигались способом, описанным М.С. Гиляровым (1949). Он состоит в следующем.

1. Положение личинки в прокладываемом ею ходе фиксируется между двумя точками опоры: брюшной конец последнего сегмента упирается в дно прокладываемого хода, а спинная поверхность 1–3-го сегментов брюшка прижимается к своду этого хода (рис. 15).

2. Основные органы рыхления почвы – сильно развитые мандибулы. Заостренным наружным краем мандибул личинка отскабливает частицы почвы. При поочередном сокращении брюшной и спинной мускулатуры мандибулы при откалывании частиц почвы действуют как кирка. Откалываемые кусочки почвы отгребаются нижней стороной головы и уплощенной поверхностью грудных и последних брюшных сегментов в полость, образуемую выемкой вентральной стороны согнутого тела. Отгребанию и рыхлению почвы способствуют и конечности (рис. 16, 17).

3. После того как личинка расширит ход, она фиксирует положение переднего конца тела (при помощи щетинистых валиков тергитов, ног и мандибул) и подтягивает брюшко вперед. Затем гладкой спинной стороной последнего сегмента брюшка спрессовывает разрыхленную почву, закрывая за собой ход (рис. 18–20).

В тяжелых суглинистых почвах и в монолитах личинка передвигалась почти так, как описывали В.И. Гусев и С.И. Антонюк (1956), однако комок нарытой почвы проталкивала к задней стенке хода несколько иначе.

Захватив его ногами, уплотняла его с помощью нижней стороны головы и первого грудного стернита (рис. 21–25).

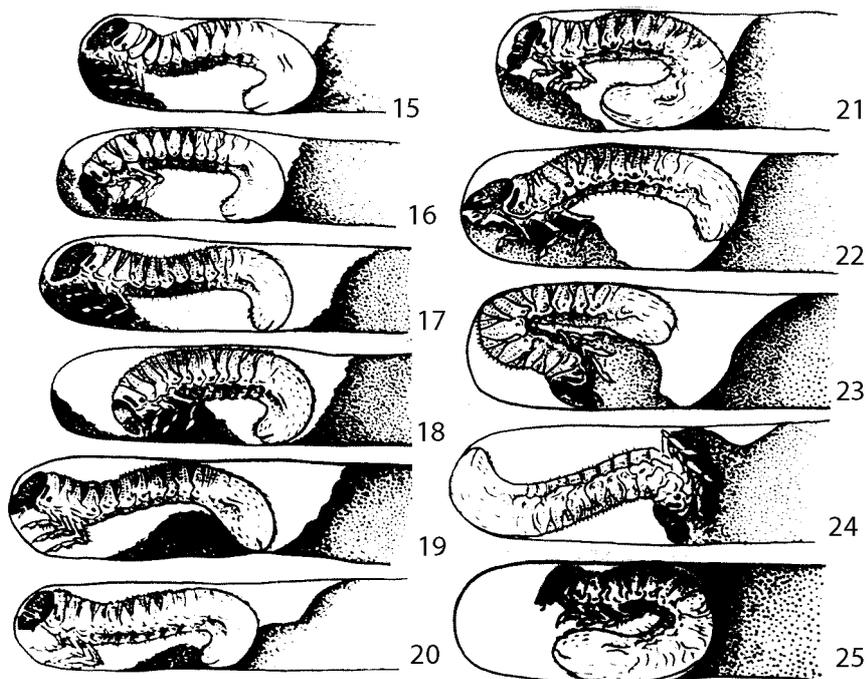


Рис. 15–25. Способы передвижения личинок в почве. Объяснения см. в тексте

Кормовые растения. Жуки являются типичными полифагами, повреждают пшеницу, овес, сою, кукурузу, картофель, плодово-ягодные и овощные культуры (Мищенко, 1957). В садах жуки грызли листья ольхи, лещины.

Хозяйственное значение. С Дальнего Востока России (Энгельгардт, 1928 а, б; Мищенко, 1940, 1957; Медведев, 1951; Крыжановский, 1981; Егоров, 1995), Японии (Clausen, 1931) этот вид указывался как вредитель сельского и лесного хозяйств. В настоящее время в Корею из личинок и куколок получают антибиотик «Холотрицин» (Holotricin 2, Holotricin 3, Holotricin 5) (De Lucca, Walsh, 1999), активный в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов (золотистый стафилококк, кишечная палочка).

Благодарности. Настоящая работа поддержана грантами РФФИ № 05-04-49900-а, Дальневосточного отделения РАН № 06-III-A-06-138 и № 06-I-ОБН-100. Авторы признательны д.б.н. С.Ю. Стороженко за редактирование рукописи.

ЛИТЕРАТУРА

Безбородов В.Г. Обзор хрущей (Coleoptera, Scarabaeidae) фауны Амурской области. Подсемейства Rutelinae, Sericinae, Rhizotroginae, Nopliinae // Евразийский энтомологический журнал. 2006. Т. 5, вып. 4. С. 307–312.

Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. М.: Высшая школа, 1966. 495 с.

Верецагин В.А. Предварительный список вредителей сельскохозяйственных растений Амурского округа // Зап. Амурского окружного музея и краеведческого общества. 1930. Вып. 1. С. 5–13.

Гиляров М.С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 256 с.

Гусев В.И., Антонюк С.И. К вопросу о способе передвижения личинок пластинчатоусых жуков (Coleoptera, Scarabaeidae) в почве // Энтомологический обозр. 1956. Т. 35, вып. 1. С. 56–59.

Добровольский Б.В. Фенология насекомых. М.: Высшая школа, 1969. 231 с.

Егоров А.Б. Отряд Coleoptera – Жесткокрылые, или жуки. Сем. Scarabaeidae – Пластинчатоусые // Насекомые – вредители сельскохозяйственных растений Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1995. С. 63–69.

Калинина О.И. Ревизия хрущей рода Holotrichia (Coleoptera, Scarabaeidae) фауны СССР // Энтомологический обозр. 1977. Т. 56, вып. 4. С. 788–794.

Калинина О.И. Приспособления личинок пластинчатоусых жуков (Coleoptera, Scarabaeidae) к передвижению в почве // Успехи энтомологии в СССР: Жесткокрылые насекомые (Материалы X съезда Всесоюзного энтомологического общества. 11–15 сентября 1989). Л., 1990. С. 58–59.

Крыжановский О.Л. Сем. Пластинчатоусые – Scarabaeidae // Определитель вредных и полезных насекомых и клещей технических культур в СССР. Л.: Колос, 1981. С. 82–99.

Куренцов А.И. Вредные насекомые лесных культур на Дальнем Востоке // Тр. Дальневост. фил. АН СССР. Сер. зоол. 1956. Т. 3. С. 3–54.

Медведев С.И. Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. 10, вып. 1, ч. 1 (Хрущи). М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. 512 с.

Медведев С.И. Личинки пластинчатоусых жуков. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. 342 с.

Мищенко А.И. Насекомые – вредители полевых и овощных культур Дальнего Востока. Хабаровск: Дальневост. гос. изд-во, 1940. 194 с.

Мищенко А.И. Насекомые – вредители сельскохозяйственных растений Дальнего Востока. Хабаровск: Кн. изд-во, 1957. 205 с.

Николаев Г.В., Пунцагдулам Ж. Пластинчатоусые (Coleoptera, Scarabaeidae) Монгольской народной республики // Насекомые Монголии. Вып. 9. Л.: Наука, 1984. С. 90–294.

Поздеева Е.С. О биологии и экологии бурого июньского хруща (*Holotrichia diomphalia*) в Амурской области // Зоол. журн. 1969. Т. 48, вып. 10. С. 1583–1585.

Поздеева Е.С. Меры борьбы с июньским бурым хрущом *Holotrichia diomphalia* Bates в условиях Амурской области // Материалы 18 науч. конф. Благовещенск: БСХИ, 1970 а. С. 83–85.

Поздеева Е.С. Особенности питания личинок бурого июньского хруща // Тр. Благовещ. с/х ин-та. Благовещенск, 1970 б. Т. 5, № 4. С. 121–123.

Поздеева Е.С. Сезонные миграции личинок бурого июньского хруща в Амурской области // Тр. Благовещ. с/х ин-та. Благовещенск, 1970 в. Т. 5, № 4. С. 101–104.

Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология / пер. с англ. В.В. Белова и Б.Я. Мазохина-Поршнякова. М.: Мир, 1985. 576 с.

Энгельгардт В.М. Вредители сельскохозяйственных культур и борьба с ними. Хабаровск; Владивосток: Кн. дело, 1928 а. 95 с.

Энгельгардт В.М. Список вредителей сельскохозяйственных культур Дальневосточного края // Защита растений от вредителей. 1928 б. Т. 5, № 1. С. 50–56.

Шуровенков Б.Г. Вредители и болезни растений в Монголии // Защита растений от вредителей и болезней. 1963. № 7. С. 48–50.

Chung Chi-chien, Chyi Ruey-len, Way Hung-chuen. Biology and Ecology of the Korean Black Scarabaeid (*Holotrichia diomphalia* Bates and some other Scarabaeid) in North China // Acta Entomologica Sinica. 1960. Vol. 10, N 2. P. 201–213.

Clausen C.P. Insects injurious to agriculture in Japan // Circular U.S. Department of agriculture. 1931. N 168. P. 1–115.

De Lucca A.J., Walsh T.J. Antifungal Peptides: Novel Therapeutic Compounds against Emerging Pathogens // Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 1999. Vol. 43, N 1. P. 1–11.

Hua Li-zhong. List of the Chinese Insects. Vol. II. Coleoptera. Guangzhou: Zongshan University Press, 2002. 612 p.

Kobayashi H. Melolonthinae // Coleoptera of Japan in Color / eds. Uéno Sh.-I., Kurosawa Y., Satô M. Vol. II. Hoikusha publishing Co.: Kawagamata. 1999. P. 381–386 + pls. 68 (Figs 1–19), 69 (Figs 1–12).

BIOLOGY AND ECOLOGY OF *HOLOTRICHIA DIOMPHALIA* (BATES, 1888) (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE) IN PRIMORSKII KRAI

O.I. Kalinina, S.A. Shabalin

Institute of Biology and Soil Science, Far Eastern Branch of Russian Academy
of Sciences, Vladivostok, Russia

The data on distribution, habitats, phenology, and biology of *Holotrichia diomphalia* in Primory region are given. The attribute of sexual dimorphism, pupa, larvae and ways of movement larvae are described.