

Модификации садков для исследования насекомых

Modifications of rearing cages for insect research

Т.О. Маркова*, М.В. Маслов**, Н.В. Репш*

T.O. Markova*, M.V. Maslov**, N.V. Repsh*

* Дальневосточный федеральный университет, Школа педагогики, ул. Некрасова 35, Уссурийск 692500 Россия. E-mail: martania@mail.ru, repsh_78@mail.ru.

* Far Eastern Federal University, School of Education, Nekrasova Str. 35, Ussuriisk 692500 Russia.

** Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, пр. 100-летия Владивостока, 159, Владивосток 690022 Россия. E-mail: nippon_mv@mail.ru.

** Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Pr. 100-letiya Vladivostoka 159, Vladivostok 690022 Russia.

Ключевые слова: Heteroptera, Coreidae, *Molipteryx fuliginosa*, Дальний Восток России, модификации садков, содержание насекомых, экология.

Keywords: Heteroptera, Coreidae, *Molipteryx fuliginosa*, the Russian Far East, modifications of rearing cages, content of insects, ecology.

Резюме. Представлены модификации садков, отличающихся от приведённых в литературе наличием застёжки-молнии и возможностью легкого и быстрого доступа к объектам (стационарные садки в естественных условиях, переносные садки для наблюдений в естественных, лабораторных условиях и транспортировки насекомых, мини-садки непосредственно на растении). Использование предложенных модификаций садков позволит вести кратковременные и длительные исследования в условиях достаточной вентиляции, предотвращения переувлажнения почвы, заплесневения и закисания кормовых растений. Преимуществом использования застёжки-молнии в садках является возможность доступа и осуществления контактных наблюдений, не беспокоя и не травмируя объекты. Преимуществом стационарных садков является возможность длительного (в том числе всевозможного) обитания насекомых в условиях, максимально приближенных к естественной среде, с сохранением влияния всех атмосферных условий на объекты.

Abstract. Modifications of insect rearing cages supplied with zipper lock providing easy and quick access to objects are presented. The use of the proposed modifications of rearing cages will allow for short-term and long-term studies in conditions of sufficient ventilation, prevention of soil wetting, molding and souring of forage plants. The advantage of using a zipper in rearing cages is the ability to access and make contact observations without disturbing or hurting objects. The advantage of stationary rearing cages is the possibility of prolonged (including all-season) habitation of insects in conditions as close as possible to the natural environment, while preserving the influence of all atmospheric conditions on the objects.

Изучение экологических особенностей отдельных видов или группы видов насекомых включает в себя многочисленные аспекты, в том числе процесс развития отдельных стадий и фаз, фенологические особенности, трофические связи, характер наносимых

повреждений кормовому растению фитофагами и другие. Систематические многолетние работы в полевых условиях позволяют ответить на ряд вопросов, однако для сопоставления и корректировки полученных данных необходимы также наблюдения на стационарных площадках в условиях, приближенных к естественным. Для решения частных задач применяются садки различных конструкций и размеров [Bogdanov-Kat'kov, 1947; Wyniger, 1953; Thalenhorst, 1955; Puchkova, 1966; Fasulati, 1971; Pristavko, 1979; Logachev, 1981; Tsurikov, Tsurikov, 2001]. Иногда необходимо быстро создать условия для кратковременного или длительного содержания насекомых.

Садки для насекомых должны соответствовать следующим критериям:

- комфортное и гуманное содержание;
- возможность вести контактные наблюдения (фото-, видеосъёмку и др.), не беспокоя и не травмируя объекты;
- обеспечение длительного обитания насекомых в садках для прохождения полного цикла;
- достаточная вентиляция в садках, избежание повышенной влажности, заплесневения и закисания кормовых растения и почвы;
- при кратковременных наблюдениях (яйцекладка, копуляция и др.) — наличие кормов и доступ наблюдателя к объектам.

На протяжении 1998–2017 гг. на территории Дальнего Востока России осуществляется изучение экологии *Molipteryx fuliginosa* (Uhler, 1860) (Heteroptera: Coreidae), сравнительно недавно указанного в качестве нового для фауны России рода и вида [Kerzhner, Kanyukova, 1998; Kanyukova, Vinokurov, 2009]. К настоящему времени приведены данные о распространении, биотопическом распределении, преимагинальных фазах и репродуктивном поведении *M. fuliginosa*

на юге Дальнего Востока России [Kanyukova, 2012; Kanyukova, Ostapenko, 2013; Markova et al., 2016a, b, 2017a, b].

Для проведения исследований по развитию клопа нами были разработаны конструкции садков, соответствующие поставленным задачам. В процессе обработки результатов и написания совместных публикаций, Е.В. Канюковой было предложено описать и оформить отдельной статьёй нашу методику, что мы и делаем ниже.

На рисунках 1–8 представлены модификации садков, отличающихся от приведённых в литературе наличием застёжки-молнии и возможностью лёгкого и быстрого доступа к объектам. Садки для содержания насекомых могут использоваться при проведении исследований в полевых и лабораторных условиях. Переносные садки могут также применяться как гуманный способ транспортировки насекомых.

Стационарные садки в естественных условиях. Обеспечивают полную изоляцию куста растения для проведения наблюдений за насекомыми и достаточное питание насекомых-фитофагов.

Садок имеет конусовидную форму; осью каркаса является телескопический заострённый снизу металлический штырь, снабжённый болтами, позволяющими фиксировать его на нужной высоте. Поперечные элементы — проволочные детали диаметром 3 мм: 2 дуги, которые крепятся к штырю при помощи изоляционных пластиковых хомутов — стяжек (придают жёсткость, обеспечивают объём каркаса вокруг куста и защищают ткань от повреждений ветвями). Высота элементов соответствует размерам куста с запасом на изменение его конфигурации в процессе роста. Каркас, собранный вокруг одного модельного куста, при необходимости может быть перенесён на другой.

В качестве изоляции внутреннего пространства каркаса садка служит чехол из воздухопроницаемой, прозрачной сетчатой ткани с вшитым замком-молнией (рис. 1, 2). Размеры чехла должны соответствовать размерам каркаса, с запасом сверху и снизу: сверху необходима фиксация на оси каркаса разовыми пластиковыми хомутами выше верхушечной части куста; снизу — захват поверхности вокруг куст-



Рис. 1–8. Модификации садков для исследования насекомых: 1, 2 — стационарный садок в естественных условиях, 3, 4 — переносной садок: внешний вид (3), размещение кормовых растений в переносном садке (4), 5, 6 — мини-садок на растении, 7, 8 — всепогодное использование стационарных садков в естественных условиях.

Figs 1–8. Modifications of rearing cages for insect research. 1, 2 — stationary rearing cage in natural conditions, 3, 4 — portable rearing cage: appearance (3), placing forage plants in a portable rearing cage (4), 5, 6 — mini-rearing cage on the plant, 7, 8 — all-season use of stationary rearing cages in natural conditions.

та для свободного перемещения и достаточного питания насекомых и углубления остаточной части ткани в почву (не менее 30 см) для предотвращения выхода наблюдаемых объектов.

Размер стационарных садков может варьировать в зависимости от задач исследования — нами использовались садки высотой 1,5 м над кустами малины (*Rubus* sp., *Rubus idaeus* L.) и мини-садки высотой 30 см, которые размещали над подростом этих растений [Markova et al., 2017a, b]. Для детальных наблюдений за насекомыми (длительность копуляции, суточная активность) в стационарные садки над целыми кустами благодаря конструкции застёжки можно помещать цифровые фотоловушки. Метод мечения самцов и самок позволит дополнительно фиксировать смену станции и партнеров. Стационарные мини-садки можно использовать для уточнения возможности и мест яйцекладки на поверхности почвы, кратковременного содержания яиц до появления личинок ранних стадий.

Переносные садки для наблюдений в естественных, лабораторных условиях и транспортировки насекомых. Садок имеет прямоугольную форму; осью каркаса являются металлические П-образные дуги диаметром 3 мм, соединённые при помощи изоляционных пластиковых хомутов — стяжек. Нижняя часть дуг погружена в пластиковую ёмкость с почвой. Размер ёмкости и дуг варьирует в зависимости от задач исследования — нами использовались садки основанием 17,5 x 13 см и высотой 13 см; высота каркаса от уровня почвы составляла 30 см, а объём для свободного перемещения доступных для наблюдения насекомых — 6825 см³ (рис. 3).

В качестве изоляции внутреннего пространства каркаса садка служит чехол из воздухопроницаемой, прозрачной сетчатой ткани с вшитым замком-молнией, зафиксированный на ободке ёмкости.

Для комфортного содержания насекомых и возможности откладки яиц на естественные субстраты в садки помещают срезанные верхушечные части стеблей кормовых растений, которые ставят в бьюксы с водой, врытые в почву (рис. 4). Веточки растений регулярно обновляют для поддержания естественной среды и хорошего питания насекомых. По окончании яйцекладки имаго из садка можно выпустить в природу, а яйца оставить для наблюдений за созреванием и последующей линькой личинок до их переселения в стационарные садки.

Наличие кормовых растений в переносных садках позволяет транспортировать наблюдаемые объекты без прекращения эксперимента.

Мини-садки непосредственно на растении. В качестве изоляции внутреннего пространства ветки растения служит чехол цилиндрической формы из воздухопроницаемой, прозрачной сетчатой ткани с вшитым замком-молнией, зафиксированный с двух сторон при помощи изоляционных пластиковых хомутов-стяжек либо проволоки. Наличие замка-молнии позволяет вести наблюдения за объектом (рис. 5).

Временные мини-садки можно использовать для кратковременного содержания имаго, наблюдений за созреванием яиц и последующей линькой личинок до их переселения в стационарные садки.

Использование предложенных нами модификаций садков позволит вести кратковременные и длительные исследования в условиях достаточной вентиляции, предотвращения переувлажнения почвы, заплесневения и закисания кормовых растений. Преимуществом использования застёжки-молнии в садках является возможность доступа и осуществления контактных наблюдений, не беспокоя и не травмируя объекты.

Преимуществом стационарных садков является возможность длительного (в том числе всесезонного) обитания насекомых в условиях, максимально приближенным к естественной среде, с сохранением влияния всех атмосферных условий на объекты (рис. 6).

Результатом подобных исследований является пополнение сведений по экологии видов (репродуктивное поведение, количество яиц в кладке, их расположение и способы прикрепления к субстрату, полный цикл развития личинок до имаго, динамика роста, смертность, условия зимовки и её исход).

Благодарности

Авторы выражают благодарность Е.В. Канюковой (Дальневосточный федеральный университет, Зоологический музей) за ценные советы и замечания в ходе подготовки работы.

Литература

- Bogdanov-Kat'kov N.N. 1947. [A guide to practical studies on general entomology]. M.–L.: Sel'hozgiz. 356 p. [In Russian].
 Fasulati K.K. 1971. [Field study of terrestrial invertebrates]. M.: Vysshaya shkola. 424 p. [In Russian].
 Kanyukova E.V. 2012. Leaf-footed bug *Molipteryx fuliginosa* (Heteroptera: Coreidae) — a new pest of raspberry in the south of the Far East of Russia // Amurskii Zoologicheskii Zhurnal. Vol.4. No.4. P.331–332. [In Russian with English summary].
 Kanyukova E.V., Vinokurov N.N. 2009. New data on the fauna of superfamilies Lygaeoidea, Pyrrhocoroidea and Coreioidea (Heteroptera) of the Asian part of Russia // Problemy izucheniya i ohrany zhitovnogo mira na severe: Materialy dokladov Vserossiiskoi nauchnoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem (Syktyvkar, Republic of Komi, Russia, November 16–20, 2009). P.57–59. [In Russian].
 Kanyukova E.V., Ostapenko K.A. 2013. New and little known species of Heteroptera from Primorskii Krai // Amurskii Zoologicheskii Zhurnal. Vol.5. No.4. P.405–407. [In Russian with English summary].
 Kerzhner I.M., Kanyukova E.V. 1998. First record of *Molipteryx fuliginosa* Uhler from Russia (Heteroptera: Coreidae) // Zoosystematica Rossica. Vol.7. No.1. P.84.
 Logachev A.D. 1981. [Avtorskoe svidetelstvo 843898 SSSR, MKI A 01 K 67/00. Sadok dlya nasekomyh. VNIPI Gosudarstvennogo komiteta SSSR po delam izobretenii i otkrytii]. 2 p. [In Russian].
 Markova T.O., Maslov M.V., Repsh N.V. 2016a. To ecology of the leaf-footed bug *Molipteryx fuliginosa* (Heteroptera: Coreidae) in the Ussuri District, Primorskii Krai //

- A.I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings. Vladivostok: Dal'nauka. Vol.27. P.80–84. [In Russian with English summary].
- Markova T.O., Maslov M.V., Repsh N.V., Ogorodnikov E.G. 2016b. New data on distribution of *Molipteryx fuliginosa* (Heteroptera: Coreidae) in Russia // Far Eastern Entomologist. No.316. P.26–28.
- Markova T.O., Kanyukova E.V., Maslov M.V., Repsh N.V. 2017a. Immature stages of *Molipteryx fuliginosa* (Uhler) (Heteroptera, Coreidae) in the south of the Russian Far East // Entomologicheskoe Obozrenie. Vol.96. No.3. P.418–428. [In Russian with English summary].
- Markova T.O., Maslov M.V., Kanyukova E.V., Repsh N.V. 2017b. Reproductive behaviour of the Bug *Molipteryx fuliginosa* (Uhler) (Heteroptera, Coreidae) in the south of the Russian Far East // Entomologicheskoe Obozrenie. Vol.96. No.4. P.725–736. [In Russian with English summary].
- Pristavko V.P. 1979. [Principles and methods of experimental ecology]. Minsk: Nauka i tehnika. 136 p. [In Russian].
- Puchkova L.V. 1966. [Morphology and biology of eggs of terrestrial hemiptera (Hemiptera)] // Trudy Vsesoyuznogo entomologicheskogo obshchestva. Vol.51. M.: Nauka. P.75–132. [In Russian].
- Thalenhorst W. 1955. Ein handlicher Insekten-Zuchtbehalter // Z. Pflanzenkrankh. Vol.62. No.10. P.625–626.
- Tsurikov M.N., Tsurikov S.N. 2001. [Environmental conservation methods of invertebrate research in Russian reserves] // Trudy Associacii osobo ohranyaemyh prirodnyh territorii Tsentralnogo Chernozem'ya Rossii. Issue 4. Tula. 130 p. [In Russian].
- Wyniger R. 1953. Beitrage zur Oekologie, Biologic und Zucht einiger europaischer Tabanidae // Acta tropica. Vol.10. No.4. S.310–347.

Поступила в редакцию 12.7.2018