

**ЕВРОАЗИАТСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ
ЗООПАРКОВ И АКВАРИУМОВ**

EURASIAN REGIONAL ASSOCIATION OF ZOOS & AQUARIUMS

**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ КУЛЬТУРЫ г. МОСКВЫ**

***GOVERNMENT OF MOSCOW
DEPARTMENT FOR CULTURE***

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК
*MOSCOW ZOO***

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДАРВИНОВСКИЙ МУЗЕЙ
*STATE DARWIN MUSEUM***

**БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ
В КОЛЛЕКЦИЯХ ЗООПАРКОВ И ИНСЕКТАРИЕВ**

**Материалы Четвертого Международного семинара
г. Москва, 18-23 октября 2010 г.**

***INVERTEBRATES IN ZOO AND INSECTARIUM
COLLECTIONS***

***Materials of the Fourth International Workshop
Moscow, Russia, 18-23 October 2010***



МОСКВА – 2011

638.4/.8:595.4./7:[59.006+59.082.2]

Беспозвоночные животные в коллекциях зоопарков и инсектариев. Материалы Четвертого Международного семинара, г. Москва, 18-23 октября 2010 г.: Межвед. сб. науч. и науч.-метод. тр., Московский зоопарк, 2011. – 300 с. Сборник содержит материалы Четвертого Международного Семинара «Беспозвоночные животные в коллекциях зоопарков и инсектариев», который был организован и проведен Евроазиатской Региональной Ассоциацией Зоопарков и Аквариумов 18-23 октября 2010 г. в Московском государственном зоологическом парке и Государственном Дарвиновском музее. В работе семинара приняли участие более 100 специалистов из 58 зоопарков и других биологических организаций: России, Украины, Республики Беларусь, Латвии, Эстонии, Венгрии, Швеции и Италии.

В сборнике представлены материалы оригинальных исследований биоакустики и онтогенеза насекомых, методы содержания и разведения членистоногих и профилактики паразитарных болезней насекомых в зоокультуре. Ряд работ посвящен обзорам современной систематики отдельных групп насекомых и паукообразных, организации и дизайну экспозиций живых беспозвоночных в зоопарках и инсектариях, участию зоопарков в Программах по сохранению видового разнообразия беспозвоночных. Представлены также аннотации новых книг и фильмов, посвященных насекомым. Сборник рассчитан на специалистов зоопарков, инсектариев, питомников, биологических научных и учебных заведений, физиологов, этологов, зоологов, ветврачей и студентов-биологов и любителей содержания беспозвоночных.

Библ.: 79 назв., табл.: 11, рис.: 49.

Главный редактор и ответственный за выпуск:

Генеральный директор Московского зоопарка, Президент ЕАРАЗА,
Академик РАН В.В. Спицин

Редакционная коллегия:

Засл. работник культуры РФ, к. культ. А.И. Клюкина, Т.Ф. Андреева,
М.В. Березин, Т.А. Вершинина, к.б.н. С.В. Лукьянцев, д.б.н., проф. В.А. Остапенко, к.б.н. С.В. Попов, М.Э. Пруткина, А.В. Симонова, Е.Ю. Ткачева

Подготовка макета: Л.В. Кузьмина, М.В. Березин

© Коллектив авторов: текст, 2011 г.

© А.В. Авалов, М.Ш. Акбаев, А.А. Бенедиктов, М.В. Березин, А.А. Васильев, А.А. Загоринский, В.А. Захарченко, Э. Моретто, А.В. Суслов, Е.Ю. Ткачева, В.В. Ясюкевич: фото, 2011 г.

© А.Ф. Каменский: текст, фото, рисунок, 2011 г.

© ГБУ «Московский государственный зоопарк», 2011 г.

ISBN 978-5-904012-25-0

The Invertebrates in Zoo and Insectarium Collections. Materials of the Fourth International Workshop, Moscow, Russia, 18-23 October, 2010. Moscow Zoo, 2011. – 300 p. The issue of scientific and scientific-methodological papers contains proceedings of the Fourth International Workshop “The Invertebrates in Zoo and Insectarium Collections”, which was organized by the Eurasian Regional Association of Zoos and Aquariums (EARAZA) and held at the Moscow Zoo and the State Darwin Museum in October 18-23, 2010. More than 100 experts from 58 zoos and other biological organizations of Russia, Ukraine, Belarus, Latvia, Estonia, Hungary, Sweden and Italy took part in the Workshop.

The book presents reports on the following topics: materials of original studies of insect ontogeny and bioacoustics, methods of keeping and breeding of insects and spiders, prophylaxis of parasitic diseases of insects in zoos, organization and design of the exhibits of living invertebrates at the zoos and insectariums, international zoo conservation programs for species diversity of invertebrates. The annotations of new books and films on insects, are also presented. The issue is intended for the specialists of the zoos, insectariums, nurseries and other biological institutions, for zoologists, physiologists, ethologists, veterinarians, students of biological faculties and invertebrates fans.

Most of the summaries are presented in their authors’ own translations. Some summaries are translated to English by M. Prutkina, A. Simonova, A. Berezin.

Bibliography: 79 titles, tables: 11, figures: 49.

Editor-in-Chief:

V. Spitsin, General Director of the Moscow Zoo, Chairman of EARAZA,
Academician of the Russian Academy of Natural Sciences

Editorial board:

A. Klyukina, PhD, T. Andreeva, M. Berezin, T. Vershinina, S. Lukyantsev, PhD,
V. Ostapenko, Prof., Dr.BS, S. Popov, PhD, M. Prutkina, A. Simonova, E. Tkacheva

Design by: L. Kuzmina, M. Berezin

© Author’s team: text, 2011

© A. Avalov, M. Akbaev, A. Benediktov, M. Berezin, A. Vasilyev, A. Zagorinskiy,
V. Zakharchenko, E. Moretto, A. Suslov, E. Tkacheva, V. Yasukevich: photos, 2011

© A. Kamensky: text, photos, drawing, 2011

© Moscow Zoo, 2011

ISBN 978-5-904012-25-0

**К ВОПРОСУ БИОЛОГИИ, СОДЕРЖАНИЯ И РАЗВЕДЕНИЯ
В ИНСЕКТАРИИ *GRYLLOMORPHA DALMATINA* (OCSK.)
И *DIESTRAMMENA (TACHYCINES) ASYNAMORA* (AD.)
(INSECTA: ORTHOPTERA)**

¹ А.П. Михайленко, ² А.А. Бенедиктов

¹ Ботанический сад Московского государственного университета, Россия

² Каф. энтомологии Московского государственного университета, Россия

По самым последним данным (Gorochov, 2009), на территории России и сопредельных с ней стран известно 3 вида абсолютно бескрылых сверчков рода *Gryllomorpha* Fieb. (Orthoptera, Gryllidae). Наиболее широко распространенная *G. dalmatina* (Ocsk.) известна из стран Причерноморского (Россия, Украина, Абхазия, Грузия, Черногория, Хорватия) и Средиземноморского (Италия, Греция) регионов. Два других вида распространены менее широко: *G. sovetica* Gor. известна из Казахстана, Армении и Азербайджана, а *G. miramae* Medv. – из России, Украины, Казахстана и Узбекистана.

Далматский сверчок *G. dalmatina* живёт в лесу под камнями, но встречается и в подвалах сельских домов. Две пары этого вида (рис. 1) были пойманы в Крыму (Крым, Алушта, под камнями, VIII 2006, А.В. Тимохов). К августу 2009 г. в культуре содержалось 3-е поколение сверчков. Число особей в 4-ом поколении насчитывало чуть более сотни. Развитие яиц длительное, отрождение сильно растянуто. Выход личинок из яиц, отложенных в августе 2009 г., начался 13 ноября 2009 г., а отдельные личинки продолжали выходить до 28 февраля 2010 г. Стадия нимфы у *G. dalmatina* продолжалась 2,5-3 мес., имаго могло прожить 3-4 мес.

И самцы, и самки *G. dalmatina* в инсектарии вели преимущественно сумеречный образ жизни. Весь день они скрывались под различными укрытиями (сухие листья, куски коры, камни и т.п.), и только с наступлением сумерек начинали активно перемещаться, часто выходя из укрытий. Как показали наши исследования, вибрационная коммуникация обоих полов включает наиболее примитивные ударные и тремуляционные сигналы, регистрацию которых проводили по отработанной методике (Бенедиктов, 1998). Температура во время записей составляла +24 °С.

У одиночных особей вибросигналы зарегистрировать не удалось. При содержании самцов группами особи распределялись по укрытиям равномерно, избегая контакта друг с другом. Периодически в ответ на вибрации, связанные с перемещением или питанием некоторые особи резко вздрагивали, издавая высокоамплитудный пульс. Очевидно, такой сигнал играл роль предупреждения о присутствии на территории другой особи. Такой же сигнал издавали нерцептивные самки, не готовые к спариванию, пытаясь отогнать от себя самца.



Рис. 1. Самец (сверху) и самка *Gryllomorpha dalmatina* (Ocsk.) из Алушты (фото А. Бенедиктова).

Fig. 1. Male (from top) and female *Gryllomorpha dalmatina* (Ocsk.) from Alushta (photo by A. Benediktov).

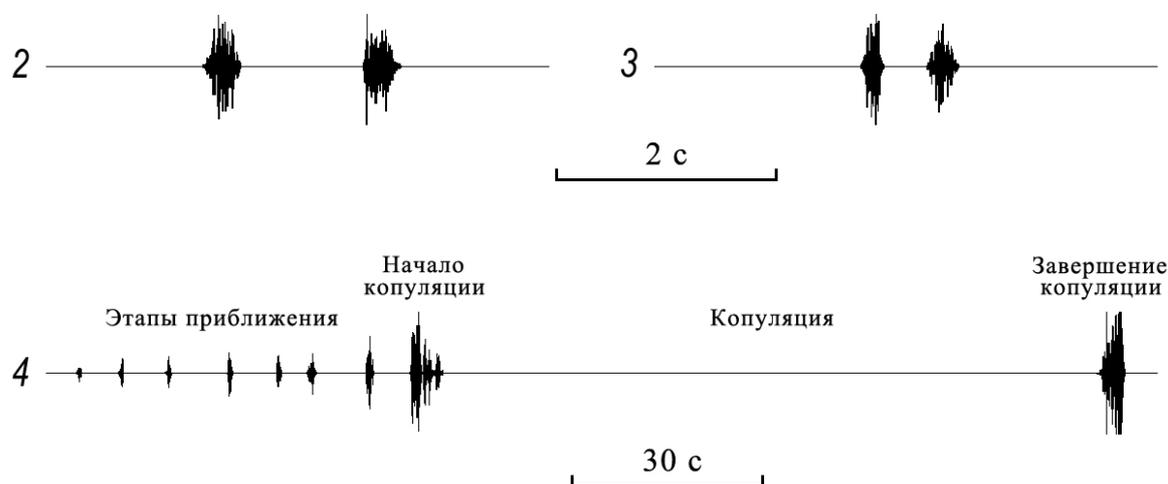


Рис. 2-4. Осциллограммы тремulatoryционных сигналов (2, 3) и вибраций во время прекопуляционных перемещений (4) самца *Gryllomorpha dalmatina* (Ocsk.) возле самки.

Figs. 2-4. Oscillogramms of tremulatory signals (2, 3) and male courtship moving vibration (4) near female *Gryllomorpha dalmatina* (Ocsk.).

В таком случае самец иногда издавал короткие тремulatoryционные серии длительностью 200-400 мс, дрожа всем телом возле самки (рис. 2, 3).

При подсаживании к самцу самки его поведение резко менялось: самец начинал проявлять к ней повышенный интерес, активно перемещался возле нее, после чего располагался рядом, не параллельно, а под углом, немного сбоку и впереди, а затем начинал периодически мелкими шажками пятиться назад, пытаясь поэтапно приблизиться к самке и подползти под нее. Каждый из этапов движения составлял 0,8-1,5 с с паузами 4-10 с и сопровождался характерными шумовыми вибрациями от перемещения самца (рис. 4). Самец приближался вплотную к самке за 7-12 таких этапов и оказывался под ней, после чего, при благоприятном стечении обстоятельств, начиналась копуляция. Спаривание длилась около 1,5 мин, и после пара расходилась, а самка приступала к поеданию сперматофора.

Оранжевый кузнечик *Diestrammena (Tachycines) asynamora* (Ad.) (рис. 5) происходит из Юго-Восточной Азии (центр. и южн. Китай) (Otte, 2000), и в настоящее время широко расселился по всему миру. Его можно встретить в теплых и влажных местах в нежилых помещениях (оранжереи, городские подвалы и сети подземных коммуникаций), а иногда – в жилых (ванные комнаты). Был описан из Санкт-Петербургского ботанического сада (Adelung, 1902), а первые сведения о находках этого вида в Москве относятся к дореволюционному времени (Болдырев, 1911). Несмотря на свою кажущуюся неприхотливость и высокую плодовитость оранжевый кузнечик является непростым объектом для культивирования.

Несколько особей, отловленных в Москве Н.А. Алешо в октябре 2009 г., были любезно предоставлены О.С. Корсуновской. Из отложенных самками яиц личинки вышли через 2-3 мес.; далее 3-3,5 мес. шло развитие нимф. Взрослое насекомое могло прожить 4 и более мес.

Какие-либо вибрационные сигналы у оранжевого кузнечика нам зарегистрировать не удалось.

G. dalmatina и *D. asynamora* обнаруживают конвергентное сходство в окраске (пёстрая, расчленяющая), что выдаёт в них скрытных лесных обитателей, не склонных забираться глубоко в подземные полости.

Далматский сверчок и оранжевый кузнечик толерантны к слабому свету, поэтому их не обязательно содержать в полной темноте, нельзя лишь выставлять садки на прямой солнечный свет. Активность начинается в сумерках. Для обогрева, а также наблюдений за насекомыми в вечернее и ночное время удобно использовать красную фотолампу, или обычную, горящую вполнакала (например, включённую через диод). Дополнительными источниками тепла могут служить пластинчатые нагреватели, помещённые под садок, или размещение садка вблизи батареи центрального отопления.

Мы содержали эти виды в стеклянных и пластиковых ёмкостях объёмом около 20 л, в которых сеткой было затянута примерно половина площади крышки, что не совсем оптимально с точки зрения условий хорошей вентиляции.

При совместном содержании создавался температурный градиент +16+26 °С, в пределах которого наблюдалось распределение особей обоих видов в соответствии с термопреферендумом каждого из них. Насекомые в садке группировались как одновидовыми скоплениями, так и смешанными (реже), что связано не только с предпочтением определённой температуры, но и с межвидовой конкуренцией.

Выяснилось, что, как при совместном, так и при раздельном содержании этих видов, предпочитаемая температура для *D. asynamora* +24 °С, а для *G. dalmatina* +26 °С. В отличие от далматских сверчков, оранжевые кузнечики, мирясь с недостаточно хорошей вентиляцией, предпочитали в садке места с повышенной влажностью.

Каннибализм по отношению к линяющим особям своего вида для обоих видов не отмечен, более того, при постоянном наличии свежих кормов не отмечался и перекрёстный каннибализм. Тем не менее, мы не советуем держать эти виды вместе, так как далматские сверчки оказались более агрессивными, что выразалось в изгнании оранжерейных кузнечиков из укрытий и в конечном итоге могло привести к снижению успеха их размножения.

Субстрат для откладки яиц – толстый (7-10 см) слой рыхлой почвы без примеси глины и песка. Наличие в ней беспозвоночных (дождевые черви, косянки, мокрицы) нежелательно для прямокрылых, т.к. повреждаются отложенные в почву яйца. Яйца оранжерейных кузнечиков также чувствительны к грибным поражениям, по этой причине не следует брать верхние слои почвы в местах с высокой численностью насекомых, или же она должна быть пропарена. Коллемболы в садках с прямокрылыми вреда не причиняют.

В качестве укрытий по литературным данным (Огнев и др., 2004) были использованы кирпичи с полостями, а для нимф – прошлогодний дубовый опад. Оранжерейные кузнечики всем укрытиям предпочитали половинки глиняных горшков.

Перегрев, к которому достаточно толерантны прямокрылые открытых пространств, для рассмотренных видов недопустим: он губительно воздействует на половые продукты насекомых (Корсуновская, личное сообщение), что может привести к полной стерильности культуры. Особенно чувствительны к перегреву оранжерейные кузнечики.

Корм для *G. dalmatina*: капуста всех сортов, хлеб, морковь, помидоры (томаты), сушёная дафния и гаммарус, яблоки, салат, мёртвые насекомые (погибших от кишечной инфекции давать нельзя).

Корм для *D. asynamora*: придавленные насекомые (саранча, мухи) и мокрицы, сухой гаммарус (слегка увлажнить и не оставлять более суток), китайский салат (*Brassica* sp.) с мягкими листьями, яблоки (давать без кожуры, т.к. оранжерейные кузнечики очень чувствительны к следам пестицидов на ней), резаные огурцы, белый хлеб, морковь.

Влияние дополнительных источников кальция в пище (мел, штукатурка) и концентратов витаминов на развитие этих насекомых нами не проверялось, однако может быть полезно (Огнев и др., 2004; Алешо, 2008).

В заключение авторы выражают признательность Н.А. Алешо и А.В. Тимохову за предоставленный материал для получения культур насекомых, а также О.С. Корсуновской за консультации.

Работа поддержана программой «Биологическое разнообразие: структура, устойчивость, эволюция» (проект РНП 2.1.1.7167).



Рис. 5. Самец (сверху) и самка *Diestrammena (Tachycines) asynamora* (Ad.) из Москвы (фото А. Бенедиктова).

Fig. 5. Male (from top) and female *Diestrammena (Tachycines) asynamora* (Ad.) from Moscow (photo by A. Benediktov).

Литература / References

- Алешио Н.А.**, 2008. Роль витаминов в культивировании некоторых видов тараканов в условиях инсектария // в кн.: Беспозвоночные животные в коллекциях зоопарков. Материалы Третьего Международного семинара, г. Москва, 22-27.10.2007 г. - М.: Московский зоопарк. С. 17-18.
- Бенедиктов А.А.**, 1998. Акустическая сигнализация прыгунчиков рода *Tetrix* (Orthoptera, Tetrigidae) // Зоол. журн., т. 77, № 9. С. 1021-1025.
- Болдырев В.Ф.**, 1911. *Tachycines asynatorus* Adel. (Orthoptera, Stenopelmatidae) и *Periplaneta australasiae* Fabr. (Orth., Periplanetidae) в оранжереях Москвы // Русское энтомологическое обозрение, т. 11. С. 437-443.
- Огнев А.В., Огнева О.Ю., Огнев Е.А.**, 2004. Беспозвоночные в террариуме. - М.: Проект-Ф. 128 с.
- Adelung, N.**, 1902. Beitrage zur Kenntniss der palaarktischen Stenopelmatiden // Ann. Mus. Zool. Acad. Sci., Bd. 7. - St. Petersburg. S. 55-75.
- Gorochoy, A.V.**, 2009. A study of the genus *Gryllomorpha* Fieber, 1853 (Orthoptera: Gryllidae: Gryllomorphae) // Zoosystematica Rossica, v. 18, № 1. P. 25-47.
- Otte, D.**, 2000. Gryllacrididae, Stenopelmatidae, Cooloolidae, Schizodactylidae, Anostostomatidae, and Rhabdophoridae // Orthoptera Species File 8. The Orthopterists' Society. - Philadelphia, Pennsylvania, USA. P. 97.

Summary

TO BIOLOGY, KEEPING AND BREEDING OF *GRYLLOMORPHA DALMATINA* (OCSK.) AND *DIESTRAMMENA* (*TACHYCINES*) *ASYNAMORA* (AD.) (INSECTA: ORTHOPTERA) IN THE INSECTARIUM

¹*Andrey Mikhailenko* and ²*Alexander Benediktov*

¹ The Botanical garden of Lomonosov Moscow State University, Russia

² Entomology Dept. of Lomonosov Moscow State University, Russia

Gryllomorpha dalmatina and *Diestrammena asynamora* (fig. 1-5) – perfectly wingless orthopterans with convergently variegated dismemberly coloration. In the nature they live in the woods and not deeply in cavernities. During keeping these orthopterans one needs to consider its tolerance for faint light and bad ventilation, but sensitivity for overheating and for deficiency of moisture. Temperature for *G. dalmatina* +26 °C, and for *D. asynamora* +24 °C is preferable). We are keeping these species conjointly, however it is not a good idea, because although cannibalism is not registered, but interspecific concurrent interactions are present. Food sources for *G. dalmatina* and for *D. asynamora* are bread, various vegetables and fruits, fresh and dry dead invertebrates. A sources of calcium and concentrates of vitamins is desirable as addition to food. These orthopterans have needed various ceramic cavities as a cover and pulling-down oak leaves as a cover for nymphs. We use a loose soil 70-100 mm thick as a substrate for ovipositing. Incubatory period for eggs of *G. dalmatina* is 3-6 months long, a nymph grows up 2,5-3 months long, and imago living duration is about 3-4 months. And in *D. asynamora* eggs develop about 2-3 months, nymphs – 3-3,5 months along and imago live more then 4 months.

Приложение 4

Публикация сборников Международных семинаров «Беспозвоночные в коллекциях зоопарков» в Интернете:

Issues of International Workshops “Invertebrates in zoos collections”, published in the Internet:

1 семинар, Москва, 2001 / 1 Workshop, Moscow, 2001:

<http://www.earaza.ru/pdf/bezpozv2002.pdf>

http://www.moscowzoo.ru/docs/C78_Invertebrates1.pdf

2 семинар, Москва, 2004 / 2 Workshop, Moscow, 2004:

<http://www.earaza.ru/pdf/bezpozv2005.pdf>

http://www.moscowzoo.ru/docs/C78_Invertebrates2.pdf

3 семинар, Москва, 2007 / 3 Workshop, Moscow, 2007:

<http://www.earaza.ru/pdf/bezpozv2007.pdf>

**Беспозвоночные животные в коллекциях зоопарков и инсектариев.
Материалы Четвертого Международного семинара
г. Москва, 18-23 октября 2010 г.**

Главный редактор и ответственный за выпуск:

Генеральный директор Московского зоопарка, Президент ЕАРАЗА,
Академик РАН ***В.В. Спицин***

Редакторы-составители: ***М.В. Березин, Е.Ю. Ткачева***

Утверждено к печати ГБУ «Московский государственный зоопарк»

Подписано в печать 10.10.2011 г.
Формат 60x90 1/16. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Тираж 500 экз.

Отпечатано в ООО «Верже-РА»
г. Москва, 2011 г.