

ЭНТОМОЛОГИЯ

УДК 595.727:591.582.2

ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ САРАНЧОВОГО *TRILOPHIDIA ANNULATA* (THUNB.) (ORTHOPTERA, ACRIDIDAE, OEDIPODINAE)

А.А. Бенедиктов

(кафедра энтомологии; e-mail: entomology@yandex.ru)

Впервые описаны вибрационные и звуковые сигналы *Trilophidia annulata* (Thunb.). Обнаружены тремуляционные вибрационные сигналы задних ног и тибии-тегминальные щелчки у обоих полов, а также тегмино-феморальная стридуляция у самцов. Изучено поведение самца возле самки. Приводятся осцилограммы.

Ключевые слова: Orthoptera, Acrididae, Oedipodinae, *Trilophidia*, акустические сигналы, тремуляция, стридуляция.

Род *Trilophidia* Stål, 1873 относят к монотипической трибе *Trilophidiini* Shumakov, 1963 в составе подсемейства *Oedipodinae* (Acrididae). В настоящее время в него включают 10 видов. На территорию Приморского края России проникает единственный вид *T. annulata* (Thunberg, 1815) (рис. 1), также широко распространенный в Японии, Юго-Восточной Азии, Корее, Китае, Шри-Ланке, Индии и Пакистане. До настоящего времени исследования акустической коммуникации и сигналов *Trilophidia* spp. не проводили.

Известно, что саранчовые подсемейства *Oedipodinae* способны издавать слышимые и довольно громкие алэ-тегминальные, тегмино-феморальные и тибиатегминальные звуковые сигналы на земле, крыловые звуки в полете, извлекать низкочастотное гудение 1–3 кГц за счет быстрых взмахов одной задней ногой возле надкрылья без контакта с ним, а также барабанить лапками по субстрату [1–5]. При этом насекомые часто используют демонстрационные движения задними ногами, крыльями и надкрыльями.



Рис. 1. Внешний вид самца *T. annulata* из Лаоса: хорошо видна изогнутая ложная жилка на надкрылье, несущая бугорки, проходя по которой бедром задней ноги, насекомое издает звук.

Фото: А. Бенедиктов

Ниже приводим описание звуковых и вибрационных сигналов саранчового *T. annulata* из Лаоса. Смешанная вибрационно-акустическая коммуникация у этого вида изучена впервые.

Материалы и методы

Изучали вибрационные и акустические сигналы у двух самцов и самки *T. annulata* из Лаоса: Ванг-Вьенг, II 2010 (В. Громенко).

Звуки и вибрации оцифровывали синхронно на два разных канала минидискрекордера Sony Hi-MD Walkman MZ-RH910 (20–20 000 Гц). Звук регистрировали через электретный конденсаторный микрофон Creative MC-1000 (100–16 000 Гц), а вибросигналы — при помощи пьезокерамического адаптера ГЗП-308 (50–12 500 Гц), подведенного к картонной пластине 75 × 90 мм, на которой сидели насекомые. Температура во время записи +27–29°C. Обработку сигналов проводили на компьютере.

При описании осцилограмм использовали традиционную терминологию, предложенную Р.Д. Жантиевым [6].

Результаты и обсуждение

Trilophidia annulata (Thunb.)

Тремуляция задних конечностей. Тремуляцию задних ног с их поднятием в сторону головы наблюдали в группах перекликающихся рядом самцов, а также возле появившейся в поле зрения самки, вероятно, для выяснения половой принадлежности особи. При этом задние голени могли оставаться прижатыми к бедрам, тогда движения напоминали частые дрожащие взмахи, как во время стридуляции, но без касания надкрыльй. При таком действии регистрировали вибросигнал небольшой длительности 250–420 мс

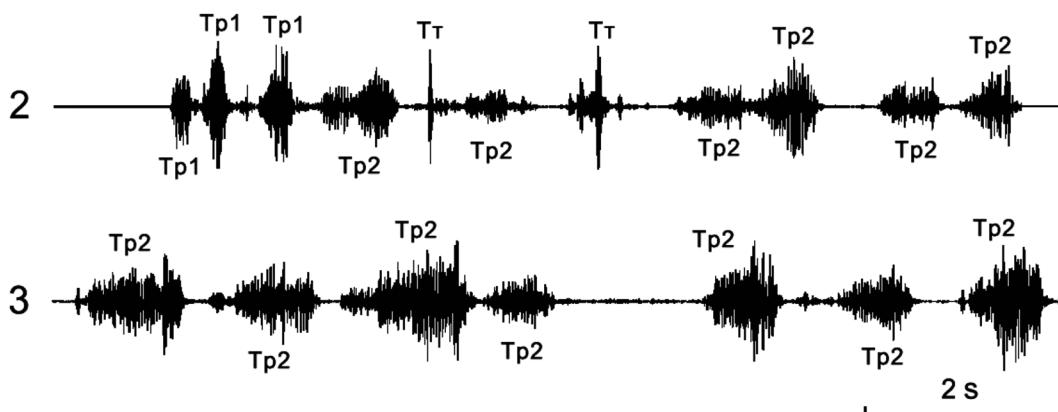


Рис. 2, 3. Осциллограммы вибрационных сигналов переклички двух самцов саранчовых *T. annulata* (обозначения сигналов разных самцов даны по разные стороны осциллограмм): 2 — альтернация короткими тремуляционными сериями без отведения голени от бедра (Tp1) с тибии-тегминальными щелчками (Tt), а также продолжительными тремуляционными сериями с отведением голени от бедра (Tp2); 3 — альтернация только продолжительными тремуляционными сериями (Tp2)

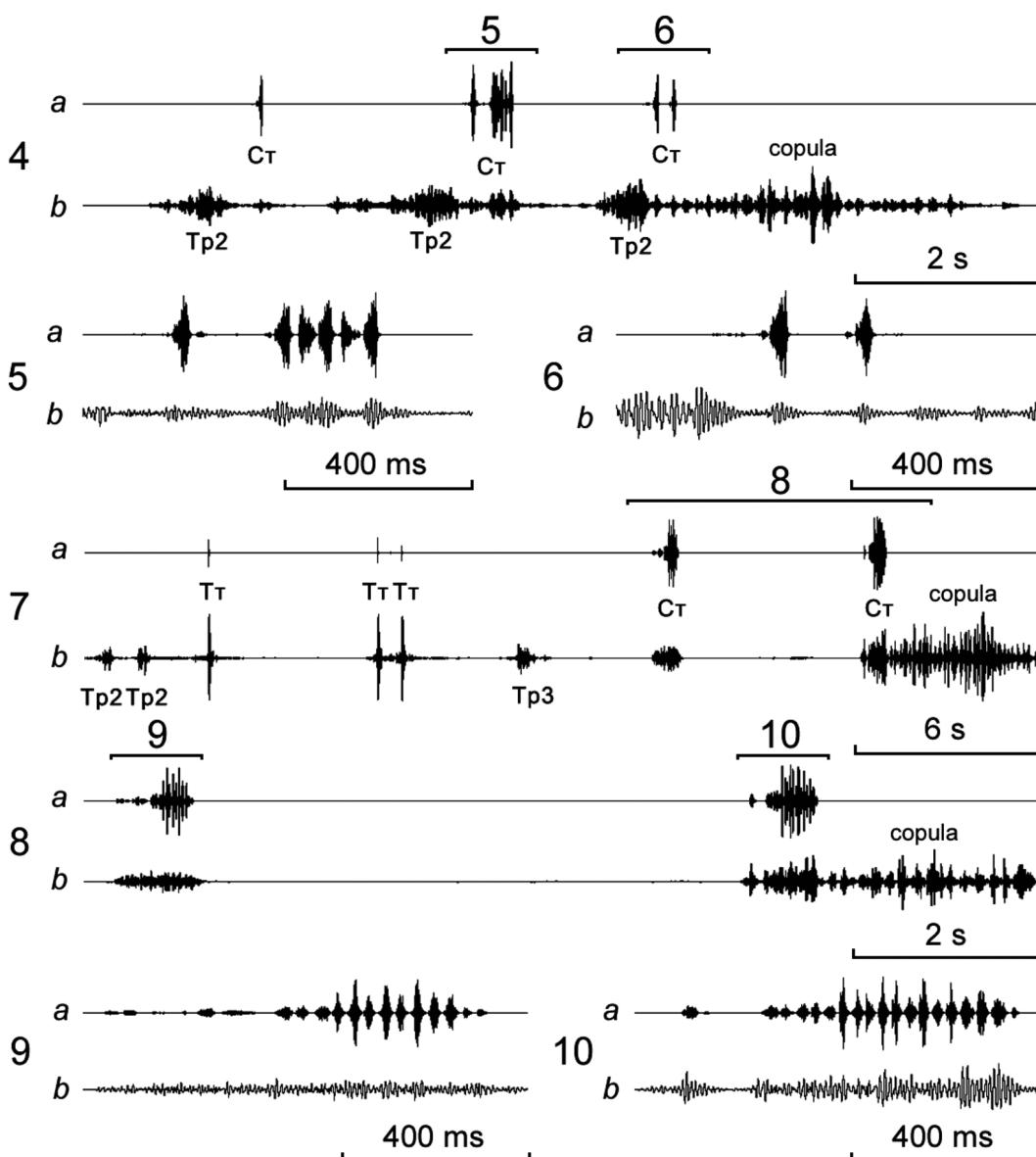


Рис. 4—10. Осциллограммы звуковых (a) и вибрационных (b) сигналов саранчовых *T. annulata* на разных скоростях развертки. Обозначения: Tp2 — тремуляция самца; Tp3 — тремуляция самки; Tt — тибии-тегминальные щелчки самца; Ct — тегмино-феморальная стридуляция самца, copula — вибрации от движения самца в начале копуляции с самкой

в частотном диапазоне 50—200 Гц (рис. 2 — Тр1). Подобный вибросигнал издавала также самка (рис. 7 — Тр3), что, вероятно, служило сигналом о ее готовности к спариванию, поскольку после наблюдали копуляцию.

В других случаях тремуляция обеих задних ног происходила во время синхронного поднятия бедер вверх, часто (но не всегда), с распрямлением голеней. Во время такого действия регистрировали более продолжительную вибрационную серию длительностью 600—1500 мс в том же частотном диапазоне. Два самца могли поочередно (альтернация) издавать от 1—2 до 10—12 и более таких серий (рис. 3 — Тр2). Зарегистрировать четкий звук микрофоном с расстояния 3 см до насекомого во всех этих случаях не удалось.

Периодически самцы и самки беззвучно плавно взмахивали одной или обеими ногами с разной амплитудой без тремуляции. Вибрации от таких демонстрационных движений не регистрировались.

Тибия-тегминальные щелчки. Самцы и самки были способны издавать высокочастотные звуки (щелчки) ударами вершины голени одной из задних ног о вершину надкрыльй, часто задевая также вершину брюшка, при этом вибрационная реплика регистрировалась четко. Эмиссия таких звуков происходила в совершенно разных ситуациях: в группах особей одного пола, перед копуляцией, иногда одиночными особями (рис. 2, 7 — Тт). Похожий способ звукоизлучения описан у большой болотной кобылки (*Stethophyma grossum* (L.)) из этого же подсемейства, причем он также присущ особям обоего пола.

Тегмино-феморальная стридуляция. Звуковые стридуляционные сигналы самцов *T. annulata* производились при помощи тегмино-феморального фрикционного аппарата. Этот аппарат, свойственный большинству саранчовых подсемейства Oedipodinae, состоит из ложной жилки с многочисленными бугорками, расположенной в центральном поле надкрылья, и гладкого киля с внутренней стороны заднего бедра, которое трется об эти бугорки. Тегмино-феморальные сигналы насекомые производили только одной задней ногой. Звуки регистрировали у самца возле самки перед началом копуляции (рис. 4—10 — Ст), хотя нередко копуляция могла начинаться и без акустических сигналов. Похожие звуковые сигналы издавали одиночные особи, а также самцы при тесном контакте друг с другом. Стридуляция была негромкая; сигналы представляли собой либо дискретные пульсы (рис. 4—6), от 1 до 6, длительностью 35—45 мс; либо серии (рис. 7—10) длительностью до 1 с, состоящие из 15—20 пульсов, следующих с периодом повторения 20—40 мс, во всех случаях частотный максимум находился в диапазоне 5—6 кГц. Вибрационная реплика от стридуляции регистрировалась довольно хорошо.

Подытоживая сказанное, отметим, что стридуляцию у *T. annulata* наблюдали реже, чем тремуляцию, причем взмахи ног без вибросигналов совершались нечасто. Таким образом, по нашим наблюдениям у этого вида преобладает вибрационная коммуникация.

Выражаю благодарность В.А. Громенко (Москва) за сбор и доставку живых насекомых в Москву.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Faber A. Die Laut- und Bewegungsauberungen der Oedipodinen // Z. wissenschaftl. Zool. 1936. Bd. 149. S. 1—85.
2. Willey R., Willey R. Visual and acoustical social displays by the grasshopper *Arphia conspersa* (Orthoptera: Acrididae) // Psyche J. Entom. 1969. Vol. 76. P. 280—305.
3. Loher W., Chandrashekaran M.K. Acoustical and sexual behaviour in the grasshopper *Chimarocephala pacifica pacifica* (Oedipodinae) // Ent. exp. et appl. 1970. Vol. 13. P. 71—84.
4. Blondheim S.A., Shulov A.S. Acoustic communication and differences in the biology of two sibling species of grasshoppers, *Acrotylus insubricus* and *A. patruelis* // Ann. Ent. Soc. Amer. 1972. Vol. 65. N 1. P. 17—24.
5. Ragge D.R., Reynolds W.J. The songs of the grasshoppers and crickets of Western Europe. Colchester: Harley Books, 1998. 591 p.
6. Жантиев Р.Д. Биоакустика насекомых. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. 256 с.

Поступила в редакцию
10.10.13

VIBRO-ACOUSTICAL SIGNALS OF THE LOCUST *TRILOPHIDIA ANNULATA* (THUNB.) (ORTHOPTERA, ACRIDIDAE, OEDIPODINAE)

A.A. Benediktorv

Vibrational and acoustical signals in the species *Trilophidia annulata* (Thunb.) are described for the first time. Tremulatory vibration signals of the hind legs and tibia-tegmina clicks in both sexes as well as tegmino-femoral stridulation males are described. The behavioral of the male near the female is studied. Oscillogramms are presented.

Key words: Orthoptera, Acrididae, Oedipodinae, *Trilophidia*, acoustical signals, tremulation, stridulation.

Сведения об авторе

Бенедиктов Александр Александрович — мл. науч. сотр. кафедры энтомологии биологического факультета. Тел.: 8-495-939-16-95; e-mail: entomology@yandex.ru