Евразиатский энтомол. журнал 8(4): 381–385 + 380 + VI

© EUROASIAN ENTOMOLOGICAL JOURNAL, 2009

Наблюдения над гнездованием одиночной осы *Tropidodynerus interruptus* (Brullé, 1832) (Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae) в Крыму

The observations on the nesting behavior of the solitary wasp *Tropidodynerus interruptus* (Brullé, 1832) (Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae) in Crimea

А.В. Фатерыга
A.V. Fateryga

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, проспект Академика Вернадского 4, Симферополь 95007 Украина. E-mail: fater_84@list.ru.
Vernadskiy Taurida National University, Academician Vernadskiy ave. 4, Simferopol 95007 Ukraine.

Ключевые слова: Складчатокрылые осы, *Tropidodynerus interruptus*, Vespidae, Eumeninae, гнездование.
Key words: Vespoid wasps, *Tropidodynerus interruptus*, Vespidae, Eumeninae, nesting biology.

Резюме. Изучено гнездование редкого вида одиночных ос *Tropidodynerus interruptus* на западе Крыма. Этот вид даёт одно поколение в году. Осы гнездятся колониями в плотной сухой глинистой почве. Гнёзда одноячейковые, в виде вертикальной цилиндрической норки глубиной 25–38 мм. При строительстве гнезда оса увлажняет землю морской водой. Самки роют норку с помощью мандибул и формируют из извлечённой земли комочки, которые складывают возле норки. Яйцо откладывается на дно пустой ячейки и не прикрепляется к стенкам. Каждая ячейка провиантируется 4–8 личинками долгоносиков. Перед охотой и полётами за водой самка закладывает вход в гнездо комочками земли. После принесения новой добычи и перед запечатыванием ячейки оса извлекает из гнезда всю добычу и проверяет её. Вблизи гнёзд отмечено два вида ос-блестянок из рода *Chrysis*, способных раскапывать завал из комочков земли в отсутствие хозяина.

Abstract. Nesting of rare solitary wasp *Tropidodynerus interruptus* in western Crimea is studied. The species is monovoltine, arrange the nest aggregations in solid clay soil. Each nest consists of one cell with a 25–38 mm vertical cylindrical burrow. Female uses seawater for substrate wetting during nest preparation and soil digging. Female excavates burrow by mandibles and forms clots from the excavated soil, which is deposited near the entrance. Egg is lading on the bottom of the empty cell and does not glue to the walls. Each cell is provided with four-eight weevil larvae. Before the hunting and flying for the water the female close the entrance by soil clots. After carrying a new prey and before the final closing of the cell female take out all preys from the nest for the checking. Two species of cuckoo-wasps of the genus *Chrysis* are registered near the nests being able to open the nest entrance when the host is absent.

Введение

Одиночная оса *Tropidodynerus interruptus* (Brullé, 1832) — широко распространённый средиземноморский вид. Его ареал включает Южную и, отчасти, Центральную Европу, Балканский п-ов, Малую Азию, часть Кавказа, Восточное Закавказье и часть Средней Азии [Blüthgen, 1961; Курзенко, 1977; Gusenleitner, 1998]. О биологии *T. interruptus* долгое время ничего не было известно. Очевидно, причиной этого была приуроченность этого вида к целинным степным участкам, которых в Европе сохранилось немного. Недавно в Греции проведены наблюдения за гнездованием *T. interruptus* и поведением его паразита — осы-блестянки *Chrysis jaxartis* Semenov, 1910 [Arens, 1999].

В пределах Крыма *T. interruptus* отмечен в нескольких пунктах равнинной части полуострова, в которых сохранились небольшие участки петрофитных и опустыненных степей. В предгорной части Крыма *T. interruptus* обитал до середины XX века и исчез после распашки степей и проведения лесомелиоративных работ на степных склонах [Фатерыга, 2005a]. Почти все находки *T. interruptus* в Крыму представлены единичными экземплярами (16 экземпляров из 11 пунктов сборов). Исключение составляет Тарханкутский полуостров, где сохранились относительно большие площади степных участков. Здесь собрано 35 экз. ос, обнаружены гнёзда этого вида и проведены наблюдения за гнездованием.

Материал и методы

Исследования проводились в балке Кипчак на Тарханкутском п-ове (Черноморский р-н Крыма) в 2003–2008 гг. В 2003 г. здесь была обнаружена одна гнездящаяся самка *T. interruptus*. При повторных осмотрах в 2004–2006 гг. на этом же месте гнёзд не было. В 2007 г. обнаружены 3 гнездящиеся самки, а в 2008 г. — более 10 самок (точное число установить не удалось). За гнездящимися самками велись непрерывные наблюдения в течение 2 дней и периодические в течение 10 дней (6 дней в 2007 г. и 4 дня — в 2008 г.). Раскопано 12 гнёзд, отстроенных 6 самками, с помощью циркуля и линейки измерялись глубина и диаметр гнездового хода, высота ячейки и пробки гнезда. Содержимое части гнёзд перенесено в лабораторию для наблюдений за развитием потомства.

Результаты

Самки *T. interruptus* гнездились на обочине дороги с плотной сухой глинистой почвой (вклейка VI: 1). Все гнёзда встречались на небольшой площади, около 20 м^2. Самки приступают к гнездованию обычно в середине июня, и гнездятся, в среднем, в течение месяца. За один сезон развивается одно поколение[1]. Устройство гнезда начинается с выбора места для норки. При этом оса быстро бегает по земле с поднятым вверх брюшком под углом около 60° и ощупывает землю антеннами, интенсивно постукивая ими по поверхности почвы. Когда место выбрано, оса улетает к берегу моря за порцией воды, необходимой для рытья норки. Место, куда летали осы за водой, располагалось в 70 м от участка гнездования и представляло собой край песчаного пляжа, переходящего в каменистый берег (вклейка VI: 2). Самки сосут воду из влажного песка (вклейка VI: 3).

Полёт за водой длится, как правило, 1–2 мин., после чего самка начинает рыть норку. Оса выпускает из зобика капельку жидкости и смачивает сухую землю. Затем она изгибает тело, поднимает сложенные крылья вверх под углом 45°, широко расставляет все ноги и начинает грызть мандибулами размоченную землю. Из извлеченной земли самка формирует комочки и складывает их вокруг норки полукругом, шириной 4–4,5 см. При рытье норки оса постоянно располагается от неё, обычно с северной стороны, так что и полукруг из комочков оказывается там же. Во время выделения воды из зобика самка часто подвергается атакам муравьёв-бегунков *Cataglyphis aenescens* (Nylander, 1849), которые пытаются отобрать у неё воду.

Израсходовав запас воды, оса с помощью мандибул прикрывает вырытую норку несколькими комочками земли, после чего вновь улетает за водой. Вернувшись, она быстро убирает эти комочки с помощью мандибул и продолжает рыть норку. Этот процесс повторяется многократно (вклейка VI: 4).

Несколько норок было брошено при строительстве. В одной из них при раскопке был обнаружен камень, который явился препятствием для продолжения работы. Остальные были оставлены после сильного ветра, засыпавшего норки песком. На участке гнездования ос обнаружена колония пчёл *Hoplitis* (*Anthocopa*) *papaveris* (Latreille, 1799), гнездящихся в брошенных норках *T. interruptus*.

Гнездовой ход строится 2–3 часа при хорошей погоде. Готовая норка представляет собой вертикальный цилиндрический канал глубиной 25–38 мм (в среднем 33,0±2,6 мм) и шириной 5–6 мм (в среднем 5,4±0,3 мм). Закончив изготовление канала, самка *T. interruptus* откладывает яйцо. Для этого оса забирается в норку задним концом тела. Время откладки яйца (удалось наблюдать один раз) — 55 с. Отложив яйцо, оса закладывает вход в норку комочками земли и улетает на охоту.

Самки *T. interruptus* охотились на личинок жука-долгоносика (Coleoptrera: Curculionidae), вид которого не определён. На добычу и транспортировку одной личинки жука уходит 18–55 мин. Когда самка прилетает с парализованной личинкой, она оставляет её в 2–3 см от входа в гнездо и разбирает завал из земляных комочков. Затем добыча с помощью мандибул затаскивается в норку, после чего вход снова закладывается комочками земли. После прилёта со второй добычей оса не только открывает вход, но и извлекает из неё первую личинку (вклейка VI: 5). Оса обследует норку изнутри и закладывает в неё уже две личинки, закрывает норку вышеописанным способом и вновь улетает на охоту. Самки осы *T. interruptus* заготавливали в одну ячейку 4–8 личинок долгоносиков (в среднем 5,6±1,0).

Когда самка приносит к гнезду последнюю личинку, она устраивает тщательную проверку содержимого гнезда. Все жертвы не только извлекаются из норки, но и исследуются с помощью мандибул и антенн (вклейка VI: 6). Один раз во время такой проверки был отмечен конфликт между двумя самками, гнездящимися рядом (вклейка VI: 7): одна из них приняла лежащую на земле личинку жука-долгоносика, принадлежавшую другой самке, за свою. Один раз самка обнаружила в ходе проверки испортившуюся личинку (вклейка VI: 8), которая была вынесена и выброшена в 6 м от гнезда.

Закончив осмотр личинок, самка втаскивает их обратно в норку и сразу же приступает к строительству пробки гнезда. Вероятно, оса имеет в зобике небольшой запас жидкости, которого хватает, чтобы построить перегородку толщиной в 1 мм. При раскопке ячеек эта перегородка выглядит так же, как обычные перегородки между ячейками гнёзд *Ancistrocerus*, *Euodynerus* и других ос, гнездящихся в полостях стеблей тростника [Малышев, 1911;

[1] По коллекционным сборам лёт самцов отмечен с начала мая по конец июня, самок — с конца мая по август.

Krombein, 1967]. Перегородка строится на расстоянии 14–23 мм от дна ячейки (в среднем 19,6±1,5 мм). Построив перегородку, самка вначале закладывает оставшуюся часть гнездового хода комочками, а затем улетает за водой к морю. Вернувшись, она разбирает завал из комочков и продолжает строительство пробки. При этом оса берёт комочек земли, подносит его в мандибулах к норке, выделяет капельку воды, замешивает замазку и укладывает её. Ноги в строительстве не участвуют, самка широко расставляет их, упираясь ими о землю. Тело при этом изгибается и крылья поднимаются вверх (вклейка VI: 9), как при рытье гнездового хода, с тем отличием, что при строительстве пробки самка не остаётся на месте, а движется по кругу.

Перед тем как улететь за следующими порциями воды, оса вновь закладывает ход комочками. Иногда, вернувшись, она не разбирает их, а сразу продолжает лепить пробку гнезда, так что в итоге в составе такой пробки оказываются и рыхлые прослойки. Самка перестаёт закладывать норку комочками земли перед полётом за водой, только когда до поверхности почвы остаётся 2–3 мм. Готовая пробка имеет толщину от 8 до 20 мм (в среднем 13,3±2,1) и на 1–2 мм возвышается над поверхностью почвы. После изготовления пробки оса маскирует гнездо, засыпая его небольшим количеством сухих песчинок. Затем самка приступает к поиску места для новой норки, которая строится обычно в 2–3 см от предыдущей. Каждое гнездо *T. interruptus* всегда состоит из одной ячейки.

Как показали наблюдения, строительство гнёзд может быть начато в любое время дня. Однако, если рытьё норки начинается во второй половине дня, самка обычно, закончив строительство, не откладывает яйцо, а дожидается следующего утра. Самки *T. interruptus* ночуют в своих норках. Предварительно освободив норку от комочков, они располагаются головой к выходу, примерно в 1 см от него, и изгибают тело так, что снаружи видна только затылочная поверхность головы и переднеспинка. Часть ос, видимо, ночуют вне гнезда, так как при осмотре норок ночью они были заложены комочками земли, а утром самки вновь приступали к строительству и провиантированию.

Во время строительства гнёзд за самками *T. interruptus* постоянно следили самки двух видов ос-блестянок из рода *Chrysis* (Hymenoptera: Chrysididae), определить которых не удалось. Оба вида блестянок наблюдали за ходом строительства и провиантирования и, когда самки *T. interruptus* улетали, начинали раскапывать завал из комочков земли. За этим же занятием были замечены и муравьи *Cataglyphis aenescens*. Обычно блестянкам и муравьям не удавалось закончить раскопки, так как осы быстро возвращались и отгоняли непрошенных гостей. Один раз за период наблюдений, во время длительного отсутствия одной из самок на охоте, блестянка *Chrysis* sp.2 успела отложить своё яйцо в ячейку *T. interruptus*. При последующей раскопке, после запечатывания ячейки осой, яйцо блестянки было обнаружено на стенке в 2 мм ниже пробки гнезда. Отмечено так же, что самки этого вида блестянок обследовали антеннами и яйцекладом личинок долгоносиков, выложенных осой *T. interruptus* возле входа в норку. Яиц блестянок на личинках обнаружено не было. Оба вида блестянок ночевали в брошенных норках *T. interruptus*.

Раскопки гнёзд показали, что яйцо *T. interruptus* откладывается на дно ячейки (вклейка VI: 12). При этом ни одно из яиц (было раскопано 5 гнёзд, содержавших яйца, принадлежавшие 4 разным самкам) не было прикреплено ни к дну, ни к стенкам ячейки. Размеры яйца, которое удалось замерить, составили 3,05 x 1,20 мм. Нить, обычная для яиц ос подсемейства Eumeninae, у *T. interruptus* не обнаружена, лишь на одном яйце была замечена очень короткая нить (рис. 1), назначение которой не ясно, так как она ни к чему его не прикрепляла. Развитие яйца длится около двух суток.

Личинки долгоносиков укладываются в ячейку плотно, одна на другую, боковой стороной (вклейка VI: 12). Вылупившаяся личинка осы начинает питание с нижней личинки. Через 5–8 дней, когда провизия съедена, личинка начинает плести кокон, который заканчивает через 7–8 дней. Кокон

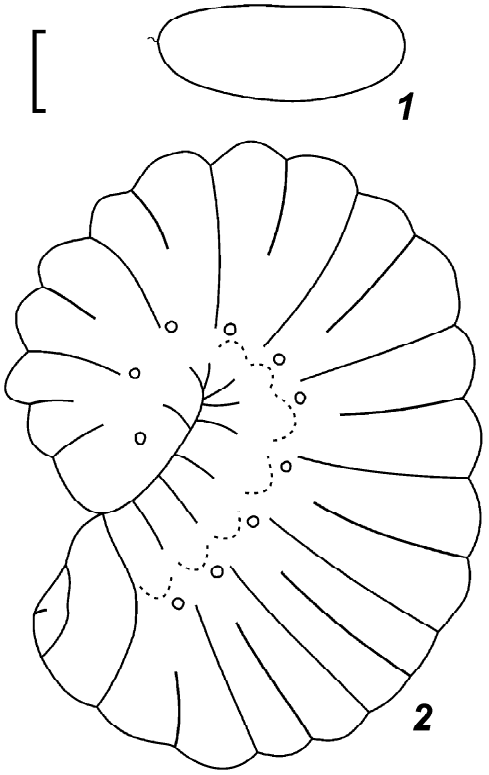


Рис. 1–2. Преимагинальные стадии *Tropidodynerus interruptus*. 1 — яйцо со следами нити; 2 — предкуколка. Масштабная линейка — 1 мм.

Figs 1–2. Immature instars of *Tropidodynerus interruptus*. 1 — egg with the trace of the filament; 2 — prepupa. Scale bar 1 mm.

T. interruptus однослойный, плотно облегает ячейку, кроме её верхней части. В верхней части ячейки между коконом и пробкой гнезда личинка осы собирает несъеденные головные капсулы жертв и их экскременты. Дефекация личинки *T. interruptus* происходит внутри кокона и экскременты распределяются по внутренней поверхности кокона, кроме верхней части. После дефекации личинка последнего возраста переходит в фазу предкуколки и приобретает вид, необычный для предкуколок складчатокрылых ос — она сворачивается в плотный клубок так, что её голова полностью скрыта (рис. 2). В таком состоянии предкуколка впадает в диапаузу и зимует. Из трёх предкуколок *T. interruptus*, полученных в 2007 г., в июне 2008 вывелись две самки, а в 2009 г. — один самец. После выхода из диапаузы, перед превращением в куколку, предкуколки распрямляются, оставаясь слегка изогнутыми.

Обсуждение

Из трёх описанных видов ос рода *Tropidodynerus*, сведения о гнездовой биологии известны для *T. flavus* (Lepeletier, 1841) [Ferton, 1895] и *T. interruptus* [Arens, 1999; настоящая статья]. Для обоих видов характерно сходное гнездостроительное поведение, многие черты которого отличаются от поведения других ос подсемейства Eumeninae. Гнездящиеся в почве виды *Paravespa* [Blüthgen, 1957], *Odynerus* [Nielsen, 1932; Rey, 1946; Bohart et al., 1982; Schaber, 1985], *Stenodynerus* [Hackney, Barrows, 1977; Sarmiento et al., 2003] и других родов также извлекают из гнездового хода комочки земли, но, в отличие от *Tropidodynerus*, они сооружают из них трубку, выступающую над поверхностью земли. Функция этой трубки не совсем ясна, но предполагается, что она защищает гнездо от дождя и паразитов [Bristowe, 1948: цит. по Schaber, 1985]. Возможно, что строительство трубки связано с защитой от муравьёв, которые не обращают внимания на вход в гнездо, если он находится на возвышающейся трубке. У *T. interruptus* входную трубку заменяет временный завал из комочков земли. Аренс [Arens, 1999] сообщает, что осы-блестянки, паразитирующие на *T. interruptus*, успешно преодолевают этот завал, что подтверждается настоящими наблюдениями. Логично предположить, что функция завала состоит, прежде всего, не в защите гнезда от блестянок, а в защите его от муравьёв. Муравьям не удаётся преодолеть завал из комочков земли, даже при длительном отсутствии ос.

Интересно употребление осами *T. interruptus* морской воды. Обычно осы в засушливых районах используют пресную воду [Бейко, 1998], а некоторые виды также способны добывать жидкость из железистых волосков растений [Амолин, 2006]. В окрестностях участка гнездования *T. interruptus* в Крыму на Тарханкутском полуострове отсутствуют постоянные источники пресной воды и единственный доступный источник воды — это море. Следует отметить, что берега полуострова представляют собой вертикальные известняковые обрывы высотой до нескольких десятков метров. В балке Кипчак, где были обнаружены гнёзда *T. interruptus*, и других бухтах, где имеются подходящие условия, осы добывают воду из влажного морского песка или выброшенных на берег водорослей. Сбор морской воды в балке Кипчак зарегистрирован не только для *T. interruptus*, но и для других найденных там видов складчатокрылых ос, как одиночных, так и общественных [Фатерыга, 2005б].

Известно, что большинство самок ос, принадлежащих к подсемейству Eumeninae, подвешивают яйцо к потолку или к стенке ячейки с помощью клейкого вещества, которое, застывая, образует упругую нить [Hartman, 1944]. Откладка неприкреплённых яиц на дно ячейки характерна для отдельных представителей некоторых экзотических родов ос — *Synagris*, *Calligaster* и *Paraleptomenes* [Курзенко, 1980]. Эти осы практикуют прогрессивное провиантирование ячеек, при котором самка выкармливает личинку, постепенно принося ей отдельные порции пищи. Среди видов ос подсемейства Eumeninae, использующих массовое провиантирование, откладка неприкреплённых яиц на дно ячеек отмечена для *Gymnomerus laevipes* (Shuckard, 1837) [Bristowe, 1948: цит. по Spradbery, 1973]. По нашим данным, самки *G. laevipes* в Крыму всегда прикрепляли яйца к стенкам ячеек.

Найденное на одном из яиц *T. interruptus* рудиментарное подобие нити может выступать как свидетельство вторичного характера откладки неприкрепленных яиц у этих ос. Подобные следы нити на неприкреплённом яйце были обнаружены у *Synagris calida* (Linnaeus, 1758) [Iwata, 1976]. Эти следы свидетельствуют о том, что самка при откладке яйца всё же выделяет (по крайней мере, иногда) некоторое количество клейкого вещества. Возможно, что у предков *T. interruptus* этого вещества выделялось больше, но из-за того, что стенки ячеек не подвергались обработке, яйцо не удерживалось на них и всё равно оказывалось на дне.

T. interruptus представляет собой вид-индикатор фауны целинных степей [Фатерыга, 2005а], представляющих собой, по сути, исчезающий биом. Гнездовое поведение *T. interruptus* свидетельствует об его чувствительности к деятельности человека (прежде всего, вытаптыванию). Наиболее уязвимой фазой гнездостроения является проверка заготовленных личинок, когда все они извлекаются наружу. Изученная агрегация гнёзд *T. interruptus* расположена в районе интенсивного рекреационного природопользования (палаточный отдых), и в ходе наблюдений за гнездованием ос были обнаружены повреждённые людьми норки (вклейка VI: 11). Осу *T. interruptus* следует занести в Красную книгу территорий, где вид обнаружен.

Благодарности

Автор признателен д.б.н. С.П. Иванову (Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь) за ряд критических замечаний, высказанных при обсуждении результатов исследований.

Литература

Амолин А.В. 2006. К познанию экологии и биономии *Stenodynerus chevrieranus* (Saussure, 1855) (Hymenoptera: Vespidae) // Ярошенко Н.Н. (ред.): Экология и фауна Юго-Востока Украины. Вып.6. Сборник научных трудов. Донецк: ДонНУ. С.8–14.

Бейко В.Б. 1998. Адаптивные стратегии преодоления дефицита воды у некоторых жалящих перепончатокрылых (Hymenoptera: Aculeata) в аридных условиях // Медведев Г.С. (ред.): Проблемы энтомологии в России. Т.1. Сборник научных трудов XI съезда Русского энтомологического общества. Санкт-Петербург: ЗИН РАН. С.33–34.

Курзенко Н.В. 1977. Обзор одиночных складчатокрылых ос семейства Eumenidae (Hymenoptera, Vespoidea) фауны СССР. Роды *Paravespa* Rad., *Paragymnomerus* Blüthg., *Gymnomerus* Blüthg. и *Odynerus* Latr. // Энтомологическое обозрение. Т.56. Вып.3. С.676–690.

Курзенко Н.В. 1980. К вопросу об основных направлениях эволюции и филогении семейства Eumenidae (Hymenoptera. Vespoidea) // Красилов В.А. (ред.): Параллелизм и направленность эволюции насекомых. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С.88–114.

Малышев С.И. 1911. К биологии одинёров и их паразитов // Труды Русского энтомологического общества. Т.40. Вып.2. С.1–58.

Фатерыга А.В. 2005а. Крымские виды одиночных складчатокрылых ос (Hymenoptera: Vespidae: Masarinae, Eumeninae), рекомендуемые для внесения в Красную книгу Украины // Радченко В.Г. (ред.): Рідкісні та зникаючи види комах і концепції Червоної книги України. За матеріалами доповідей наукової конференції. Київ: УЕТ. С.118–121.

Фатерыга А.В. 2005б. Складчатокрылые осы (Hymenoptera: Vespidae) Тарханкутского полуострова // Боков В.А. (ред.): Заповедники Крыма: Заповедное дело. Биоразнообразие. Экообразование. Ч.2. Зоология беспозвоночных. Зоология позвоночных. Экология. Материалы III научной конференции. Симферополь: КРА Экология и мир. С.91–96.

Arens W. 1999. Zum Verhalten von *Tropidodynerus interruptus* (Brullé 1832) (Vespoidea, Eumenidae) und seines Brutparasiten *Chrysis jaxartis* Sem. am Nest // Linzer Biologische Beiträge. Bd.31. H.1. S.147–158.

Blüthgen P. 1957. Zur Lebensweise der *Paravespa*-Arten // Zoologischer Anzeiger. Bd.159. S.33–34.

Blüthgen P. 1961. Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diploptera) // Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Klasse für Chemie, Geologie und Biologie. No.2. S.1–252.

Bohart G.E., Parker F.D., Tepedino V.J. 1982. Notes on the biology of *Odynerus dilectus* (Hymenoptera: Eumenidae), a predator of the alfalfa weevil, *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae) // Entomophaga. Vol.27. No.1. P.23–31.

Ferton C. 1895. L'instinct de quelques Hyménoptères du genre *Odynerus* Latreille // Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. Vol.48. P.219–230.

Gusenleitner J. 1998. Bestimmungstabellen mittel- und südeuropäischer Eumeniden (Vespoidea, Hymenoptera) Teil 8: Die Gattungen *Odynerus* Latreille 1802, *Gymnomerus* Blüthgen 1938, *Paragymnomerus* Blüthgen 1938 und *Tropidodynerus* Blüthgen 1939 // Linzer Biologische Beiträge. Bd.30. H.1. S.163–181.

Hackney J.M., Barrows E.M. 1977. Biological notes on *Stenodynerus microstictus* (Hymenoptera: Eumenidae) // Journal of the Washington Academy of Science. Vol.67. No.1. P.34–37.

Hartman C.G. 1944. How *Odynerus* suspend her egg // Psyche. Vol.51. Nos 1–2. P.1–4.

Iwata K. 1976. Evolution of Instinct. Comparative Ethology of Hymenoptera. New Dehly: Amerind Publishing Company. xii+536 p.

Krombein K.V. 1967. Trap-Nesting Wasps and Bees: Life Histories, Nests, and Associates. Washington: Smithsonian Press. vi+570 p.

Nielsen E.T. 1932. Sur les habitudes des Hyménoptères aculéates solitaires II (Vespidae, Chrysididae, Sapygidae et Mutillidae) // Entomologiske Meddelelser. Vol.18. P.84–174.

Rey P. 1946. Sur le comportement d'*Odynerus* (*Hoplopus*) *spinipes* L. as cours de la construction de son nid // Bulletin de la Société Entomologique de France. Vol.51. P.116–118.

Sarmiento M.C.E., Echeverry M.A., Flechas S.V. 2003. Notes on the nesting behavior of *Stenodynerus otomitus* (de Saussure, 1857) (Hymenoptera: Vespidae) in Colombia // Journal of the New York Entomological Society. Vol.110. No.3–4. P.413–416.

Schaber B.D. 1985. Observations on nesting behavior and turret construction by *Odynerus dilectus* // Canadian Entomologist. Vol.117. No.9. P.1159–1161.

Spradbery J.P. 1973. Wasps: An Account of the Biology and Natural History of Solitary and Social Wasps. Washington: University of Washington Press. xvi+408 p.

© EUROASIAN ENTOMOLOGICAL JOURNAL, 2009

Вклейка V ❖ Plate V

S.Yu. Storozhenko, J.-C. Paik. P.377–379. Plate V. *Cosmetura jejuensis* sp.n.: 1 — male; 2 — female.
С.Ю. Стороженко, Ё.-Ч. Пак. С.377–379. Вклейка V. *Cosmetura jejuensis* sp.n.: 1 — самец; 2 — самка.

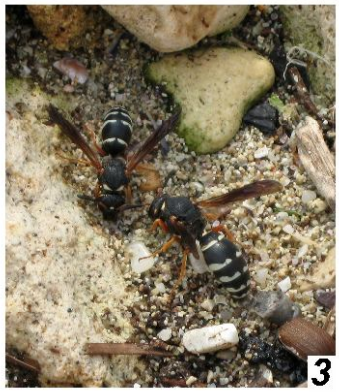
Вклейка VI ❖ Plate VI

А.В. Фатерыга. С.381–385. Вклейка VI. Гнездование *Tropidodynerus interruptus*: 1 — участок с колонией ос; 2 — морское побережье; 3 — самки сосут воду из влажного морского песка; 4 — закрывание норки комочками земли; 5 — извлечение из норки личинки долгоносика; 6 — проверка личинок долгоносиков; 7 — конфликт между самками; 8 — выбрасывание из гнезда сгнившей личинки долгоносика; 9 — устройство пробки гнезда; 10 — оса-блестянка *Chrysis* sp. 1, вблизи норки; 11 — оса-блестянка *Chrysis* sp. 2, около повреждённой норки; 12 — разрез запечатанного гнезда (стрелкой показано положение яйца).

A.V. Fateryga. P.381–385. Plate VI. The nesting of *Tropidodynerus interruptus*: 1 — the nesting site with nest aggregation; 2 — sea coast; 3 — females are sucking water from the wet sea sand; 4 — closing the entrance by clots of soil; 5 — taking out of weevil larva from nest; 6 — checking of weevil larvae; 7 — conflicting females; 8 — taking off the rotten weevil larva from the nest; 9 — making of nest plug; 10 — *Chrysis* sp. 1 near the nest; 11 — *Chrysis* sp. 2 female near destroyed nest; 12 — longitudinal section of the closed nest (arrow shows the position of egg).

1

2


3

4

5

6

7

8

9

10

11

12