

Экология гнездования роющей осы *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870) (Hymenoptera, Sphecidae) на Украине

Nesting ecology of the digger wasp *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870) (Hymenoptera, Sphecidae) in Ukraine

А.В. Фатерыга, Н.М. Ковблюк
A.V. Fateryga, M.M. Kovblyuk

Карадагский природный заповедник НАН Украины, ул. Науки 24, Курортное, Феодосия 98188 Украина; Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, ул. Ялтинская 4, Симферополь 95007 Украина. E-mail: fater_84@list.ru; kovblyuk@mail.ru.

Karadag Nature Reserve of the National Academy of Sciences of Ukraine, Nauki Str. 24, Kurortnoye, Feodosiya 98188 Ukraine; Vernadskiy Taurida National University, Yaltinskaya str. 4, Simferopol 95007 Ukraine.

Ключевые слова: роющие осы, *Sceliphron*, гнездование, трофические связи, репродуктивный успех.

Key words: digger wasps, *Sceliphron*, nesting, trophic relations, reproductive success.

Резюме. Изучено гнездование *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870) на материале 423 гнездовых ячеек, собранных в Киеве и Крыму. Большинство гнёзд (78 %) располагались в жилых помещениях, остальные — в гнёздах-ловушках, в улье Фабра и в старом гнезде *Dolichovespula saxonica* (Fabricius, 1793). Приведены данные по размерным параметрам ячеек, массе ячеек и коконов с предкуколками. Соотношение полов близко к 1 : 1. Добыча осы — пауки из 21 рода и 9 семейств, преимущественно Araneidae, Salticidae и Philodromidae. В каждую ячейку самка запасаёт 4–37 пауков (в среднем 14,6). Зарегистрировано дополнительное питание нектаром *Bupleurum fruticosum* L. и *Campsis radicans* (L.) Seem. Паразиты осы — *Melittobia acasta* (Walker, 1839) и *Monodontomerus aereus* Walker, 1834, инквилины — виды из семейств Sarcophagidae и Chrysididae. Выживаемость потомства 64,4 %. Наибольшая гибель потомства происходит из-за поражения предкуколок и куколок *M. acasta* (18,9 %); 10,2 % потомства погибли на стадии яйца.

Abstract. The nesting of *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870) based on 423 nests collected in Kiev and the Crimea has been studied. Most nests (78 %) were located in human houses, the others in artificial trap-nests and a Fabre's hive, as well as an old nest of *Dolichovespula saxonica* (Fabricius, 1793). Data on the dimensions and weights of the cells and on the prepupae are given. The sex ratio is c. 1 : 1. The preys are spiders from 21 genera and 9 families, mainly Araneidae, Salticidae, and Philodromidae. Female placed 4–37 spiders per cell (mean 14.6). Adult feeding nectar of *Bupleurum fruticosum* L. and *Campsis radicans* (L.) Seem. is recorded. Wasp parasites are *Melittobia acasta* (Walker, 1839) and *Monodontomerus aereus* Walker, 1834, the inquilines — species of Sarcophagidae and Chrysididae. Reproductive success is 64.4 %. 18.9 % mortality is caused by damage to the prepupae and pupae by *M. acasta*; the brood died at the egg stage.

Введение

Род *Sceliphron* Klug, 1801 представлен в мировой фауне 35 видами [Pulawski, 2011]. На Украине обитает пять видов: *Sceliphron spirifex* (Linnaeus, 1758), *S. caementarium* (Drury, 1773), *S. madraspatanum* (Fabricius, 1782), *S. destillatorium* (Illiger, 1807) и *S. curvatum* (F. Smith, 1870) [Шоренко, 2005; Шоренко, Коновалов, 2010]. Первые три вида встречаются достаточно редко и отмечены всего в нескольких локалитетах на территории Крыма и Одесской области; *S. destillatorium* распространён по всей территории страны.

Для изученных видов *Sceliphron* свойственна тенденция к синантропизации и расширению своих ареалов под прямым или косвенным воздействием человека [Harris, 1992; Казенас, 2001]. Ярким примером такого антропогенного расселения является *S. curvatum*. В историческое время ареал этого вида простирался от востока Средней Азии до Индии и Непала, однако в 1979 г. вид впервые зарегистрирован в Европе на территории Австрии [van der Vecht, 1984]. К началу XXI века *S. curvatum* расселился по 13 странам Центральной и Южной Европы [Schmid-Egger, 2005]. На Украине *S. curvatum* впервые обнаружен в 1999 г. в Харьковской области, в 2000 г. зарегистрирован в Крыму, а в 2001 г. — в Закарпатской области [Шоренко, 2003]. К 2003 г. в отдельных районах Крыма, преимущественно на южном берегу, *S. curvatum* стал массовым видом и превысил по численности другой вид, *S. destillatorium*. С 2004 г. отмечен как обычный вид на территории города Донецка (А.В. Амолин, личное сообщение), в 2007 г. обнаружен на территории России (Краснодарский край)

[Прокофьев, Скоморохов, 2010], а в 2010 г. — в Абхазии [Četković et al., 2011].

Биология гнездования видов рода *Sceliphron* изучена довольно хорошо [Jayakar, Spurway, 1967; Миноранский и др., 1970; Iwata, 1976; Ferguson, Hunt, 1989; Harris, 1992; Weaving, 1995; Schmid-Egger, 2005]. Все виды строят свободные ячейки из грязи и запасают в качестве провизии пауков. По способу устройства гнёзд хорошо выделяются две группы видов. Первая группа включает виды из номинативного подрода *Sceliphron* Klug, 1801, к которому относятся обитающие в Украине *S. spirifex*, *S. caementarium*, *S. madraspatanum*, и *S. destillatorium*. Они строят ячейки, имеющие общие боковые стенки и, как правило, покрывают их сверху общим слоем грязи [Jayakar, Spurway, 1967; Миноранский и др., 1970; Ferguson, Hunt, 1989; Weaving, 1995]. Вторая группа включает виды из подрода *Hensenia* Pagliano et Scaramozzino, 1990, к которому относится *S. curvatum*. Они строят гнёзда, состоящие из отдельных ячеек, изолированных друг от друга и, как правило, не имеющих общего покрытия [Iwata, 1976; Harris, 1992; Schmid-Egger, 2005].

Цель работы — представить сведения о некоторых экологических особенностях гнездовой биологии *S. curvatum* в Украине, в частности о субстрате гнездования, морфометрических параметрах гнездовых ячеек, трофических связях, гнездовых паразитах и выживаемости потомства.

Материал и методы

Исследования проводились в 2003–2010 гг. Гнёзда *Sceliphron curvatum* собраны на территории города Киева и в Крыму (Ялта, Симферополь и Карадагский природный заповедник). Всего собрано 27 гнёзд, то есть скоплений гнездовых ячеек, изолированных от других подобных скоплений. Некоторые из таких гнёзд представляли собой ячейки, отстроенные одной самкой, другие же, вероятнее всего, были построены несколькими самками. Гнёзда собирались преимущественно в зимний период, после чего в лабораторных условиях проводилось вскрытие ячеек и определение их состава. Всего было изучено 423 гнездовые ячейки, часть из них была измерена и взвешена. Измерялась внешняя длина ячеек от их основания до центра пробки и максимальная внешняя ширина. Кроме того, взвешены коконы ос, после чего их помещали для развития в отдельные стеклянные трубки с целью определения пола после отрождения имаго. Измерения проводились с помощью линейки, взвешивания — на торсионных весах. Состав провизии определяли по содержанию недавно запечатанных ячеек и ячеек, в которых произошла гибель яйца. Всего было собрано и идентифицировано 315 экзепляров жертв. Особенности дополнительного питания ос изучали в ходе наблюдений за имаго в природных условиях.

Результаты

Субстрат гнездования. Гнёзда *Sceliphron curvatum* располагались в различных укрытиях: полостях или щелях, хорошо защищённых от непогоды. Из 27 собранных гнёзд 21 гнездо было найдено в жилых помещениях. Из них 13 располагались в различных картонных коробках, платяных и посудных шкафах (рис. 1), 3 — между книгами, 4 — в энтомологических шкафах между коробками и 1 — между таблицами, висящими в шкафу. Одно гнездо было найдено на чердаке, между сотами старого гнёзда общественной осы *Dolichovespula saxonica* (Fabricius, 1793) (рис. 2). Оставшиеся 5 гнёзд были найдены вне помещений, в гнёздах-ловушках и в улье Фабра, установленных для привлечения диких пчёл и ос. Из них 3 располагались непосредственно в стеблях тростника, из которых были изготовлены эти конструкции (рис. 3), 1 — между стеблями и 1 — в специальной объёмной камере «универсального улья Фабра», рассчитанной на привлечение видов с подобным способом гнездования [Иванов и др., 2009].

Строение гнёзд и ячеек. Отдельные гнёзда *Sceliphron curvatum* состояли из 1–76 ячеек. При этом было выявлено, что одно- и двухячейковые гнёзда были брошены самками по причине их гибели. Таким образом, законченные гнёзда состояли как минимум из трёх ячеек. Большая часть гнёзд содержала до 39 ячеек, только два гнёзда состояли из 51 и 76 ячеек. Возможно, что только они были построены несколькими самками, хотя достоверно отмеченное в ходе наблюдений максимальное количество ячеек, отстроенное одной самкой, равнялось девяти.

Самки ос строят ячейки гнёзд, используя готовую грязь, которую они собирают вблизи источни-

Таблица 1. Параметры ячеек гнёзд *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870)

Table 1. Parameters of the *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870) nests' cells

Параметр	<i>n</i>	min - max	$\bar{x} \pm S_x$
Длина ячеек самок, мм	32	21 - 27	24,2 ± 0,5
Длина ячеек самцов, мм	27	18 - 25	21,6 ± 0,6
Ширина ячеек самок, мм	32	9,5 - 16	11,6 ± 0,4
Ширина ячеек самцов, мм	27	8,5 - 13	10,5 ± 0,5
Масса ячеек самок, мг	24	690 - 1592	1138,3 ± 97,6
Масса ячеек самцов, мг	15	449 - 1164	797,7 ± 97,9
Масса коконов с предкуколками самок, мг	33	102 - 231	175,5 ± 12,5
Масса коконов с предкуколками самцов, мг	36	63 - 182	107,5 ± 7,4

n — объём выборки; min — минимальное значение; max — максимальное значение; $\bar{x} \pm S_x$ — среднее значение и доверительный интервал ($p=0,05$).

Notes to table: *n* — sample size; min — minimum value; max — maximum value; $\bar{x} \pm S_x$ — average value and confidence interval ($p=0.05$).

ков воды (рис. 4). Законченные ячейки имеют длину 18–27 мм и ширину 8,5–16 мм, при этом ячейки, содержащие самцов существенно меньше ячеек, содержащих самок (табл. 1). Толщина стенок ячеек варьирует от 0,3 до 1,4 мм (в среднем, $0,91 \pm 0,06$, $n = 50$, $p = 0,05$). Большинство ячеек имеют сплошные боковые стенки, но некоторые частично лишены их в местах прикрепления к субстрату. Вследствие этого масса ячеек сильно варьирует и после высыхания строительного материала составляет от 0,5 до 1,6 грамма (табл. 1).

В трёх гнёздах, отстроенных в стеблях тростника и между тростинками, помимо ряда последовательных ячеек обнаружены также конечные пробки гнёзд. Они были выполнены в виде отдельных поперечных перегородок из грязи толщиной около

2 мм, и располагались непосредственно на выходе из полости тростинок.

Соотношение полов. Из ячеек *Sceliphron curvatum* удалось вывести 33 самки и 36 самцов, из чего можно заключить, что соотношение полов в его гнёздах близко к единице. Следует отметить, что данный вид даёт два поколения в году, и полученные данные относятся ко второму поколению. Получить данные о соотношении полов для первого поколения не удалось, так как большинство гнёзд было найдено в зимний период, во время прохождения диапаузы предкуколками второго поколения.

Состав провизии. В качестве провизии в ячейках *Sceliphron curvatum* были зарегистрированы пауки, относящиеся к 21 роду из 9 семейств (табл. 2). Точное количество видов установить не

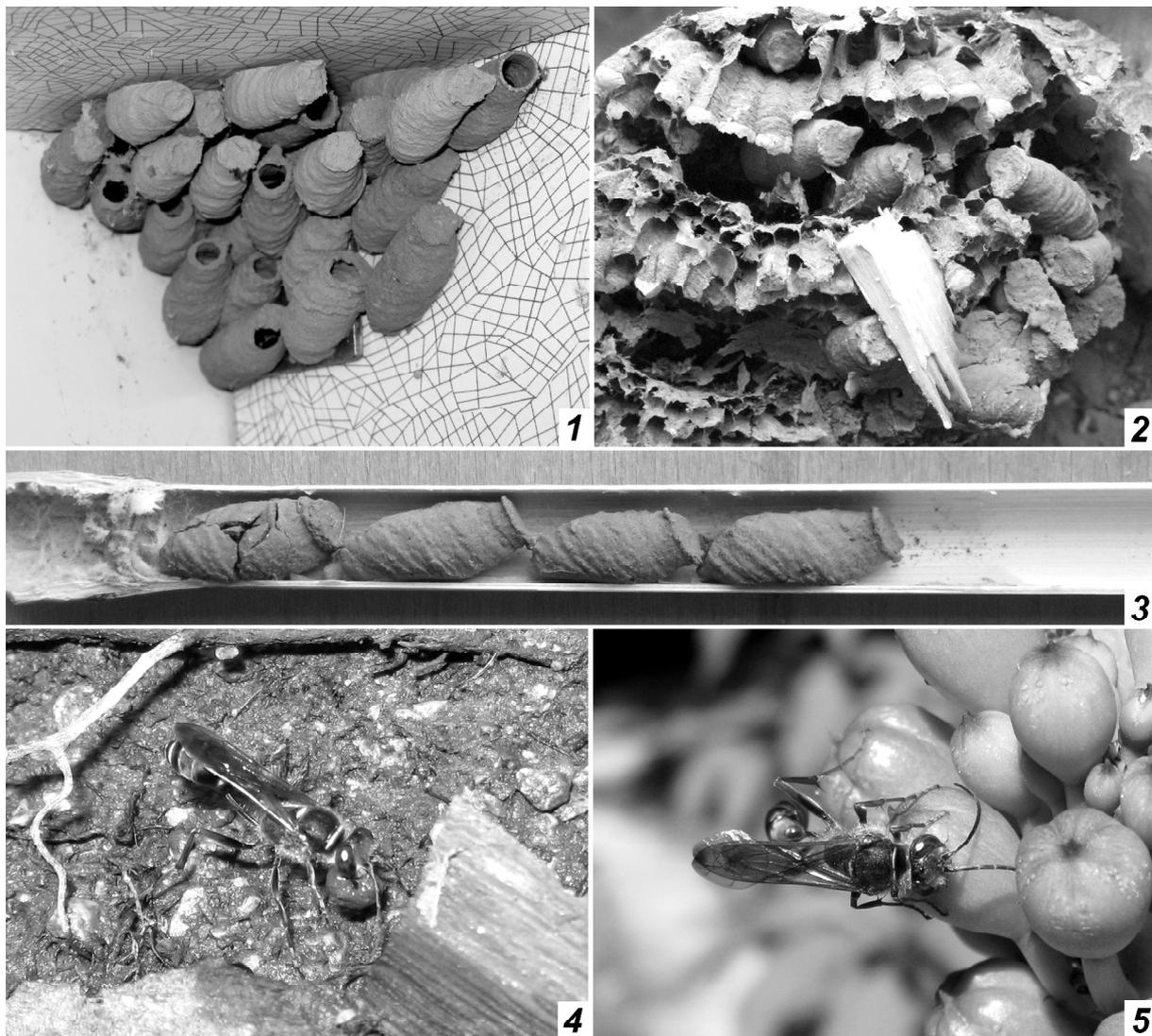


Рис. 1–5. Ячейки гнёзд и самки осы *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870): 1 — ячейки в шкафу; 2 — ячейки между сотами в гнезде *Dolichovespula saxonica* (Fabricius, 1793); 3 — ячейки в стебле тростника из гнезда-ловушки; 4 — самка, собирающая грязь; 5 — самка, питающаяся нектаром бутонов *Campsis radicans* (L.) Seem.

Figs 1–5. Nests' cells and females of *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870) wasp: 1 — cells in a cupboard; 2 — cells between combs in the nest of *Dolichovespula saxonica* (Fabricius, 1793); 3 — cells in the reed stem from trap-nest; 4 — female collecting mud; 5 — female feeding on nectar from *Campsis radicans* (L.) Seem. flower buds.

Таблица 2. Таксономический состав пауков — жертв *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870), извлечённых из ячеек гнёзд

Table 2. Taxonomic composition of spiders-preys of *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870), retrieved from nests' cells

Семейство	Вид	Количество экземпляров
Anyphaenidae	<i>Anyphaena accentuata</i> (Walckenaer, 1802)	1 juv.
	<i>Araneus diadematus</i> Clerck, 1758	30 juv.
	<i>Larinioides</i> sp.	4 juv.
	<i>Neoscona subfusca</i> (C.L. Koch, 1837)	8♀♀
	<i>Zilla diodia</i> (Walckenaer, 1802)	8 juv.
	<i>Zygiella</i> sp.	1 juv.
Clubionidae	<i>Clubiona</i> sp.	86 juv.
Gnaphosidae	<i>Scotophaeus</i> sp.	1 juv.
Oxyopidae	<i>Oxyopes lineatus</i> Latreille, 1806	2♀♀
Philodromidae	<i>Philodromus</i> spp.	4♀♀, 96 juv.
	<i>Thanatus</i> sp.	3 juv.
Salticidae	<i>Heliophanus</i> sp.	1♀, 6 juv.
	<i>Macarokeris nidicolens</i> (Walckenaer, 1802)	3♀♀, 3 juv.
	<i>Menemerus taeniatus</i> (L. Koch, 1867)	1♀
	<i>Pellenes</i> sp.	15 juv.
	<i>Philaeus chrysops</i> (Poda, 1761)	25 juv.
	<i>Pseudicius encarpatus</i> (Walckenaer, 1802)	1 juv.
	<i>Salticus</i> sp.	1 juv.
Theridiidae	<i>Platnickina tincta</i> (Walckenaer, 1802)	1♀
Thomisidae	<i>Tmarus stellio</i> Simon, 1875	3♀♀
	<i>Tmarus</i> sp.	1 juv.
	<i>Xysticus</i> sp.	9 juv.

Таблица 3. Гибель потомства *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870) от паразитов и других факторов

Table 3. Mortality of *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870) posterity from parasites and other factors

Вид паразита или другой фактор гибели	Количество ячеек	Доля, %
<i>Melittobia acasta</i> (Walker, 1839)	78	18,9
<i>Monodontomerus aereus</i> Walker, 1834	1	0,2
Chrysididae	2	0,5
Sarcophagidae	10	2,4
Гибель яйца	42	10,2
Гибель личинки от недостатка пищи	7	1,7
Гибель предкуколки или куколки в коконе	7	1,7
Всего погибших	147	35,6

удалось, так как большинство пауков были представлены ювенильными особями, не всегда идентифицируемыми до вида. Осы заготавливали как тенётников, так и бродячих пауков. По количеству особей преобладали представители семейств Agnidae, Salticidae и Philodromidae. Исходя из видовой принадлежности большинства пауков, можно заключить, что они были добыты в высокой траве и кронах кустарников и низких деревьев. Осы явно избегают охотиться на земле и в подстилке, а также очень высоко в кронах. При выборе добычи *S. curvatum* скорее руководствуется выбором яруса, в котором удобно охотиться, а не систематической принадлежностью пауков.

Большинство пауков, извлечённых из ячеек, были мёртвыми, и в течение нескольких дней теряли цвет и форму. Только отдельные экземпляры сохраняли свежесть в течение нескольких недель. В одной ячейке, наряду с мёртвыми, был найден один живой паук. Кроме того, в одной ячейке вместе с пауками была найдена небольшая мёртвая цикада.

В каждую ячейку самки *S. curvatum* запасали от 4 до 37 пауков, в зависимости от их размеров (в среднем, $14,6 \pm 2,9$, $n = 35$, $p = 0,05$). Так как коконы с предкуколками самок имели значительно большую массу, чем с предкуколками самцов (табл. 1), можно сделать вывод, что в ячейки, предназначенные для самок, осы заготавливают большее количество провизии, чем для самцов.

Дополнительное питание. Питание имаго *S. curvatum* (как самок, так и самцов) нектаром цветов отмечено только на одном виде растений — адвентивном кустарнике *Bupleurum fruticosum* L. (Ариасеae), натурализовавшемся на южном берегу Крыма. Кроме того, были зарегистрированы посещения самками бутонов *Campsis radicans* (L.) Seem. (Bignoniaceae), имеющих небольшие экстрафлоральные нектарники на чашелистиках (рис. 5). Исключительный случай дополнительного питания зарегистрирован в заказнике «Мыс Айя». В конце июля 2007 г. в условиях отсутствия цветущей растительности здесь наблюдалась высокая плотность ос данного вида. Один раз удалось наблюдать как самка *S. curvatum* подлетела к сидящему на ветке дуба самцу обыкновенной цикады — *Lyristes plebejus* (Scopoli, 1763) и принялась его атаковать. Цикада почти мгновенно взлетела, после чего оса стала слизывать сок, выступающий из проделанного цикадой отверстия в ветке.

Гнездовые паразиты и выживаемость потомства. Из 423 собранных ячеек гнёзд *Sceliphron curvatum* 10 оказались пустыми (8 открытых и 2 запечатанных). Остальные ячейки распределились следующим образом: из 266 ячеек вышли осы (или их развитие было прервано исследователями), в 91 ячейке потомство погибло от паразитов и в 56 ячейках — от других факторов (табл. 3). Основным паразитом *S. curvatum* оказалась хальцида *Melittobia acasta* (Walker, 1839) (Eulophidae), уничтожившая

19 % потомства осы. Второй вид хальциды — *Monodontomerus aereus* Walker, 1834 (Torymidae) обнаружен в одной ячейке. Мухи Sarcophagidae и осы-блестянки Chrisididae были обнаружены только в одном локалитете (Карадагский природный заповедник). Их видовую и родовую принадлежность установить не удалось, так как их пупарии и коконы также были заражены *M. acasta*. Несмотря на высокий процент заражения ячеек паразитами, они обнаружены только в 2007–2009 гг. В 2003–2006 и 2010 гг. паразиты не были обнаружены. Для преимагинальных стадий, наибольший процент гибели характерен для стадии яйца. В семи ячейках личинки погибли от голода, так как в них было заготовлено всего несколько очень мелких пауков, что оказалось недостаточным для нормального развития ос.

Обсуждение

Sceliphron curvatum является в фауне Украины адвентивным видом, поэтому наибольший интерес представляют те экологические особенности его гнездовой биологии, которые связаны со способностью к расселению на новых территориях. Обращает на себя внимание тенденция к гнездованию вида в жилых помещениях. Эта особенность свойственна и центральноевропейской популяции *S. curvatum* [Schmidt-Egger, 2005], а также близкому азиатскому виду *S. deforme* (F. Smith, 1856) [Казенас, 2001]. Оба вида хорошо ориентируются в пространстве, поскольку гнездятся в глубине помещений, из которых им приходится находить выход, как правило, через узкие отверстия (форточки, щели в дверях).

Хорошая ориентация в пространстве и вытекающая из неё способность гнездиться в жилых (или офисных), обычно отапливаемых, помещениях имеет большое значение для расселения ос в связи с их южным происхождением и термофильностью. Термофильность свойственна и другим видам рода, в том числе и самым распространённым *S. caementarium* и *S. destillatorium*, хотя и в меньшей степени. В Ростовской области *S. destillatorium* гнездится преимущественно в отапливаемых помещениях [Миноранский и др., 1970], но в Крыму устраивает гнёзда на чердаках, в углублениях стен, под мостами и в различных хозяйственных постройках [Иванов, Фатерыга, 2003]. В жилых помещениях *S. destillatorium* способен гнездиться только в непосредственной близости к входу, что свидетельствует о меньшем развитии его ориентационных способностей. В случае со *S. curvatum* не менее успешное, чем у *S. destillatorium*, расселение вида на север, на наш взгляд, стало возможно благодаря тому, что более высокая степень его термофильности компенсируется лучшими ориентационными способностями, позволяющими осваивать более комфортные для гнездования помещения. Следует также отметить, что гнездящиеся в помещениях

самки *S. curvatum* довольно осторожны, и очень хорошо маскируют свои гнёзда, в отличие от *S. destillatorium*.

В связи с адвентивным происхождением *S. curvatum* в Украине возникает вопрос о его влиянии на другие виды рода *Sceliphron*, имеющие сходный спектр трофических связей. Имеются данные, согласно которым после появления *S. curvatum* в отдельных районах Австрии значительно уменьшилось количество гнёзд *S. destillatorium* [Gepp, 2003]. Мы не проводили специальных учётов численности этих двух видов, однако, по визуальным оценкам в отдельных локалитетах на южном берегу Крыма, в тех местах, где до 2002 г. массово встречался *S. destillatorium*, с 2004 г. отмечены, в основном, особи *S. curvatum*. Характер трофических связей этих двух видов не идентичен полностью: в добыче *S. destillatorium* в Крыму не отмечены массово встречающиеся у *S. curvatum* виды семейства Salticidae [Ончуров, 2000]. Однако среди добычи *S. curvatum*, в отличие от *S. destillatorium*, преобладают ювенильные особи пауков, что можно расценивать как преимущество в конкуренции за кормовой ресурс.

Показательны также данные по составу паразитов и инквилинов *S. curvatum*. Здесь, прежде всего, обращает на себя внимание низкое участие двукрылых инквилинов из семейства Sarcophagidae, которые являются существенным фактором смертности *S. destillatorium* на Украине и прилегающих территориях [Миноранский и др., 1970]. Малая поражённость ячеек *S. curvatum* мухами также является преимуществом в его конкурентных отношениях с другими видами данного рода. Что касается общего репродуктивного успеха, то выживаемость потомства 64,4 % является достаточно высокой по сравнению с другими видами рода *Sceliphron*. Так, для *S. spirifex* (Linnaeus, 1758) в Южной Африке отмечена выживаемость потомства 28,2–33,8 %, а для других четырёх видов — 56,2–64,4 % [Weaving, 1995]. Только для *S. assimile* (Dahlbom, 1843) была установлена большая выживаемость потомства, чем у *S. curvatum* — 72,1 % [Hunt, 1993].

Успешное расселение *S. curvatum* по территории Украины объясняется экологическими особенностями его гнездовой биологии, такими как способность гнездиться в глубине жилых помещений, широкий спектр трофических связей и достаточно высокий репродуктивный успех. Эти особенности также повышают конкурентоспособность данного вида по сравнению с другими видами рода *Sceliphron*.

Благодарности

Авторы признательны А.В. Антропову (Зоологический музей Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова), определившему материал по *S. curvatum* из Украины, М.Д. Зеровой (Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины), определив-

шей видовую принадлежность паразита *M. aereus*, а также С.К. Гесс (S.K. Gess, Albany Museum, Grahamstown, South Africa) и Ю.В. Проценко (Киевский национальный университет им. Тараса Шевченко), любезно предоставившим некоторые литературные источники. Кроме того, авторы выражают признательность всем коллегам, предоставившим для изучения материал по гнёздам *S. curvatum*: С.П. Иванову и А.И. Мирошниченко (Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь), Ю.И. Будашкину, В.В. Фатерыге и О.В. Кукушкину (Карадагский природный заповедник НАН Украины, Феодосия) и С.В. Стукалюку (Научный центр экомониторинга и биоразнообразия мегаполиса НАН Украины, Киев).

Литература

- Иванов С.П., Фатерыга А.В. 2003. Гнездование одиночной складчатокрылой осы *Ancistrocerus auctus* (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) в гнёздах ос-сфецид *Sceliphron destillatorium* (Hymenoptera: Sphecidae) в Крыму // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. Симферополь. Вып. 13. С. 89–94.
- Иванов С.П., Фатерыга А.В., Жидков В.Ю. 2009. Использование гнёзд-ловушек и ульев Фабра для изучения фауны и биологии гнездования одиночных видов ос и пчёл (Hymenoptera: Aculeata) в Карадагском природном заповеднике // А.В. Гаевская, Л.А. Морозова (ред.): Карадаг — 2009. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. С. 215–222.
- Казенас В.Л. 2001. Фауна и биология роющих ос (Hymenoptera, Sphecidae) Казахстана и Средней Азии. Алматы: КазгосИНТИ. 334 с.
- Миноранский В.А., Харченко В.И., Фомичёв А.И. 1970. Некоторые сведения о пелопее обыкновенном (*Sceliphron destillatorium* Kl.) (Sphecidae, Hymenoptera) // Вестник зоологии. Т. 4. No. 5. С. 15–20.
- Ончуров М.В. 2000. Пауки — жертвы личинок роющей осы *Sceliphron destillatorium* Illiger (Hymenoptera, Sphecidae) // Актуальные вопросы современной биологии. Симферополь: Таврия. С. 86–88.
- Прокофьев А.М., Скоморохов М.О. 2010. *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870) — новый для фауны России инвазивный вид роющих ос (Hymenoptera: Sphecidae) // Русский энтомологический журнал. Т. 9. No. 1. С. 67–70.
- Шоренко К.И. 2003. Новые данные по фауне роющих ос (Hymenoptera: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae) Украины // Известия Харьковского энтомологического общества. Т. 10. Nos 1–2. С. 96–98.
- Шоренко К.И. 2005. К фауне роющих ос (Hymenoptera: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae) Крымского полуострова // Кавказский энтомологический бюллетень. Т. 1. Вып. 2. С. 161–170.
- Шоренко К.И., Коновалов С.В. 2010. Новые данные о роющих осях (Hymenoptera: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae) фауны Украины // Українська ентомофауністика. Т. 1. No. 2. С. 9–32.
- Četković A., Mokrousov M.V., Plečaš M., Bogusch P., Antić D., Đorović-Jovanović L., Krpo-Četković J., Karaman M. 2011. Status of the potentially invasive Asian species *Sceliphron deforme* in Europe, and an update on the distribution of *S. curvatum* (Hymenoptera: Sphecidae) // Acta Entomologica Serbica. Vol. 16. Nos 1/2. P. 91–114.
- Ferguson C.S., Hunt J.H. 1989. Near-nest behavior of a solitary mud-dauber wasp, *Sceliphron caementarium* (Hymenoptera: Sphecidae) // Journal of Insect Behavior. Vol. 2. No. 3. P. 315–323.
- Gepp J. 2003. Verdrängt die eingeschleppte Mauerwespe *Sceliphron curvatum* autochthone Hymenopteren im Südosten Österreichs? // Entomologica Austriaca. No. 8. S. 18.
- Harris A.C. 1992. Wasps of the genus *Sceliphron* (Hymenoptera: Sphecidae) intercepted in New Zealand // New Zealand Entomologist. Vol. 15. P. 39–42.
- Hunt J.H. 1993. Survivorship, fecundity, and recruitment in a mud dauber wasp, *Sceliphron assimile* (Hymenoptera: Sphecidae) // Annals of the Entomological Society of America. Vol. 86. No. 1. P. 51–59.
- Iwata K. 1976. Evolution of Instinct. Comparative Ethology of Hymenoptera. New Delhi: Amerind Publishing Company. xii+536 p.
- Jayakar S.D., Spurway H. 1967. The nesting activities of the vespoid potter wasp *Eumenes campaniformis esuriens* (Fabr.) compared with the ecological similar sphecoid *Sceliphron madraspatanum* (Fabr.) (Hymenoptera) // Journal of the Bombay Natural History Society. Vol. 64. No. 2. P. 307–332.
- Pulawski W.J. 2011. Catalog of Sphecidae sensu lato. Last updated 25 March 2011. http://research.calacademy.org/ent/catalog_sphecidae.
- Schmid-Egger C. 2005. *Sceliphron curvatum* (F. Smith 1870) in Europa mit einem Bestimmungsschlüssel für die europäischen und mediterranen *Sceliphron*-Arten (Hymenoptera, Sphecidae) // Bembix. No. 19. S. 7–28.
- Vecht J. van der. 1984. Die Orientalische Mauerwespe *Sceliphron curvatum* (Smith 1870) in der Steiermark, Österreich (Hymenoptera, Sphecidae) // Entomofauna. Bd. 5. Ht. 17. S. 213–219.
- Weaving A.J.S. 1995. A comparison of nesting success and nesting habits in some Afrotropical aculeate wasps, with particular reference to nest parasites (Hymenoptera: Sphecidae, Eumenidae) // Annals of the Cape Provincial Museums Natural History. Vol. 19. No. 4. P. 181–224.

Поступила в редакцию 10.04.2011