

СПЕКТР ДОБЫЧИ ОДИНОЧНЫХ ОС-ЭНТОМОФАГОВ ИЗ ПОДСЕМЕЙСТВА EUMENINAE (HYMENOPTERA, VESPIDAE) В КРЫМУ

А.В.ФАТЕРЫГА, кандидат биологический наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Одиночные складчатокрылые осы подсемейства Eumeninae обладают ярко выраженной заботой о потомстве и сложными гнездостроительными и охотничьими инстинктами. Имаго всех видов ос-эвменин являются антофилами, а личинки – энтомофагами. Для питания личинок самки ос заготавливают в ячейках гнезд парализованных личинок растительноядных насекомых – бабочек, жуков и сидячебрюхих перепончатокрылых [7, 20, 22, 25]. Актуальность изучения эвменин связана с тем, что, благодаря возможности привлечения этих ос в искусственные гнездовые конструкции, многие виды могут стать перспективными агентами биометода регуляции численности вредителей культурных растений [9, 17, 19, 21, 23]. Трудности введения ос-эвменин в культуру заключаются в необходимости создания эффективных технологий их разведения, детально разработанных для близких по биологии гнездования пчел-мегахилид [2, 11], и в поиске перспективных для разведения видов. Эти виды должны обладать одновременно двумя свойствами: трофической связью с определенными видами вредителей и способностью наращивать численность в агрегациях гнезд.

В фауне Крыма известно 76 видов ос-эвменин [14]. Биология некоторых из них изучена довольно хорошо [1, 5, 6, 12, 15], другие виды остаются вовсе не изученными или изученными слабо. Цель настоящей работы – обобщить литературные и оригинальные данные о систематической принадлежности добычи различных видов ос-эвменин Крыма и выявить виды, перспективные для привлечения в искусственные гнездовые конструкции для регуляции численности насекомых-фитофагов.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в 2002–2010 гг. За это время было исследовано около 150 гнезд 20 видов, найденных в естественных условиях, и около 650 гнезд 24 видов, полученных из искусственных гнездовых конструкций («гнезд-ловушек» и ульев Фабра), изготовленных из стеблей тростника. В общей сложности были исследованы гнезда 34 видов ос-эвменин, из них в ячейках 20 видов найдены парализованные жертвы. Жертвы ос, извлеченные из ячеек, определены только до семейства (в некоторых случаях – до отряда). Исключение составляет *Ancistrocerus nigricornis* (Curtis, 1826), жертвы которого удалось определить до вида благодаря тому, что они встречались в изобилии вблизи его гнезд, вследствие чего их можно собрать и вывести из них имаго [5]. В 2010 году на трех видах ос был апробирован метод сбора потенциальной добычи с помощью кошения энтомологическим сачком в местах охоты самок. Полученные таким способом личинки бабочек и жуков сравнивались под биноклем с личинками, извлеченными в тот же день из ячеек гнезд ос, и в случае соответствия из них выводили имаго. Таким путем была установлена родовая и в отдельных случаях даже видовая принадлежность жертв. Для двух видов ос родовая и видовая принадлежность жертв выявлена в ходе непосредственных наблюдений за охотой самок. Для установления спектра добычи всех видов ос-эвменин Крыма на уровне отрядов частично использовались литературные данные, взятые, главным образом, из работы П. Блютгена [16], а также некоторых других источников.

Результаты и обсуждение

Исходя из наших и литературных данных, из 76 видов ос-эвменин фауны Крыма для 52 видов основной добычей служат гусеницы бабочек, для 12 видов – личинки жуков, для 1 вида – личинки сидячебрюхих перепончатокрылых. На гусениц бабочек охотятся все представители самых крупных родов, таких как *Eumenes* (9 видов), *Ancistrocerus* (8 видов), *Euodynerus* (7 видов) и *Stenodynerus* (7 видов), а также многие другие таксоны. Личинки жуков служат добычей всем видам ос рода *Odynerus*, большинству видов рода *Symmorphus*, представителям родов *Gymnomerus*, *Tropidodynerus*, *Alastor* и *Parodontodynerus*. Часть этих данных является предположительной и основывается на особенностях биологии данных родов ос. Так, например, для ряда видов *Odynerus* провизия не известна достоверно, однако все остальные виды этого рода, гнездование которых изучено, охотятся на личинок жуков-долгоносиков [16]. Для многих других родов такая аппроксимация не использована, так как в пределах некоторых из них, например *Symmorphus*, добыча бывает достаточно разнообразной [18]. На личинок перепончатокрылых предположительно охотится *Paragymnomerus signaticollis tauricus* (Kostylev, 1940), так как эта добыча характерна для близких видов рода [24]. Для 11 видов провизия не известна даже предположительно, в связи с тем, что биология представителей родов (или подродов), к которым они относятся, остается в этом отношении не известной.

Следует отметить, что для некоторых видов, охотящихся, как правило, на гусениц бабочек, например *Discoelius zonalis* (Panzer, 1801) и *Ancistrocerus antilope* (Panzer, 1798), известна факультативная охота на личинок жуков или сидячебрюхих перепончатокрылых, сходных с гусеницами по внешнему виду и образу жизни [8, 16].

Непосредственно в Крыму нами изучена добыча 22 видов ос-эвменин (табл. 1).

Таблица 1

Таксономическая принадлежность провизии, запасаемой в ячейках гнезд ос-эвменин Крыма

Вид ос	Состав провизии
<i>Discoelius dufourii</i> Lepeletier, 1841	Lepidoptera: Gelechiidae: <i>Anacampsis populella</i> (Clerck, 1759), другие виды
<i>Paravespa rex</i> (Schulthess, 1923)	Lepidoptera: Noctuidae: <i>Heliotis</i> spp.
<i>Tropidodynerus interruptus</i> (Brullé, 1832)	Coleoptera: Curculionidae
<i>Gymnomerus laevipes</i> (Shuckard, 1837)	Coleoptera: Curculionidae: <i>Phytonomus variabilis</i> (Herbst, 1795), другие виды
<i>Odynerus albopictus calcaratus</i> (Morawitz, 1885)	Coleoptera: Curculionidae: <i>Phytonomus variabilis</i> (Herbst, 1795)
<i>Syneuodynerus egregius</i> (Herrich-Schaeffer, 1839)	Lepidoptera: Pyraloidea
<i>Euodynerus dantici</i> (Rossi, 1790)	Lepidoptera
<i>Euodynerus disconotatus</i> (Lichtenstein, 1884)	Lepidoptera
<i>Euodynerus posticus</i> (Herrich-Schaeffer, 1841)	Lepidoptera: Gelechiidae, Tortricidae, Pyraloidea
<i>Symmorphus gracilis</i> (Brullé, 1832)	Coleoptera: Curculionidae: <i>Cionus</i> sp.
<i>Ancistrocerus antilope</i> (Panzer, 1798)	Lepidoptera: Tortricidae
<i>Ancistrocerus auctus</i> (Fabricius, 1793)	Lepidoptera: Pyraloidea
<i>Ancistrocerus gazella</i> (Panzer, 1798)	Lepidoptera
<i>Ancistrocerus nigricornis</i> (Curtis, 1826)	Lepidoptera: Gelechiidae: <i>Recurvaria nanella</i> (Denis et Schiffermüller, 1775); Tortricidae
<i>Ancistrocerus parietinus</i> (Linnaeus, 1761)	Lepidoptera
<i>Eustenancistrocerus amadanensis</i> (de Saussure, 1855)	Lepidoptera: Coleophoridae: <i>Perygra maritimella</i> (Newman, 1873), <i>Casignetella</i> spp.
<i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> (Fabricius, 1804)	Lepidoptera: Geometridae
<i>Eumenes coronatus</i> (Panzer, 1799)	Lepidoptera: Geometridae
<i>Eumenes dubius</i> de Saussure, 1852	Lepidoptera: Geometridae
<i>Eumenes papillarius</i> (Christ, 1791)	Lepidoptera: Geometridae
<i>Katamenes dimidiatus</i> (Brullé, 1832)	Lepidoptera: Noctuidae
<i>Katamenes flavigularis</i> (Blüthgen, 1951)	Lepidoptera: Lycaenidae

Как показали наблюдения, самой распространенной добычей являются гусеницы бабочек из семейств листоверток (Tortricidae) и вымячатокрылых молей (Gelechiidae), а также надсемейства огневообразных (Pyraloidea). Листовертки служат основной добычей для ос *A. antilope* (рис. 6). Также они найдены в большом количестве в гнездах *Euodynerus posticus* (Herrich-Schaeffer, 1841).



Рис. 1–10. Добыча ос-эвменин в ячейках их гнезд (1–4) и извлеченная из ячеек (5–10).
 Виды ос: 1 – *Gymnomerus laevipes*, 2 – *Ancistrocerus nigricornis*, 3 – *Ancistrocerus auctus*,
 4 – *Syneudomynerus egregius*, 5 – *Tropidodynerus interruptus*, 6 – *Ancistrocerus antilope*,
 7 – *Discoelius dufourii*, 8 – *Odynerus albopictus calcaratus*, 9 – *Katamenes flavigularis*,
 10 – *Eumenes coronatus*

Самки *A. nigricornis* также часто запасают в ячейках гнезд гусениц листоверток (рис. 2), но основной добычей этого вида в Крыму служат гусеницы почковой вертуны – *Recurvaria nanella* (Denis et Schiffermüller, 1775) из семейства Gelechiidae, серьезного вредителя садов [10]. На гусениц выемчатокрылых молей охотятся осы вида *Discoelius dufourii* Lepeletier, 1841. Гусеницы этого семейства (рис. 7) обнаружены во всех его гнездах, собранных в трех разных природных зонах полуострова. Часть из них предположительно принадлежат к виду осиновой моли *Anacampsis populella* (Clerck, 1759), самки ос добывали их в кроне ивы козьей (*Salix caprea* L.), растущей вблизи гнезд [4]. Гусеницы молей семейства Gelechiidae обнаружены в большом количестве и в ячейках гнезд *E. posticus*. Гусеницы огневкообразных (Pyraloidea), также обнаружен-

ные у *E. posticus*, составляют большую часть жертв *Ancistrocerus auctus* (Fabricius, 1793) (рис. 3) и *Syneuodynerus egregius* (Herrich-Schaeffer, 1839) (рис. 4).

Охота на гусениц листоверток, выямчатокрылых молей и огневообразных, на наш взгляд, является признаком слабоспециализированного охотничьего поведения. Осы, добыча которых принадлежит к этим таксонам, выбирают жертву, руководствуясь ее размером и образом жизни, а не систематической принадлежностью. Так, например, осы рода *Ancistrocerus* в своем большинстве охотятся на любых гусениц, встречающихся в достаточном количестве вблизи мест гнездования. Различия между видами заключаются в разной стратегии поиска добычи: *A. auctus* предпочитает охотиться в кустарниковом ярусе, а *A. antilope* и *A. nigricornis* – в кронах деревьев.

Другие виды ос-эвменин более специализированны в выборе жертв. Самки *Katamenes flavigularis* (Blüthgen, 1951) заготавливают гусениц бабочек-голубянок (Lycaenidae) (рис. 9). Останки гусениц этого семейства обнаружены во всех гнездах вида в разных природных зонах Крыма [15]. Оса *Eustenancistrocerus amadanensis* (de Saussure, 1855) охотится исключительно на гусениц чехлоносок (Coleophoridae) и владеет особыми приемами по их извлечению из чехликов. Исключительно на гусениц совок, в том числе вредителей люцерны из рода *Heliothis*, охотятся осы *Paravespa rex* (Schulthess, 1923) и *Katamenes dimidiatus* (Brullé, 1832). Основной добычей большинства видов рода *Eumenes* служат гусеницы пядениц (Geometridae) (рис. 10).

Еще более специализированы осы, охотящиеся на личинок жуков-долгоносиков. Личинки люцернового долгоносика, *Phytonomus variabilis* (Herbst, 1795) служат основной добычей двум видам ос – *Gymnomerus laevipes* (Shuckard, 1837) (рис. 1) и *Odynerus albopictus calcaratus* (Morawitz, 1885) (рис. 8). В ячейках гнезд *Tropidodynerus interruptus* (Brullé, 1832) найдена провизия, относящаяся к одному неопределенному виду скрытноживущих долгоносиков (рис. 5), требующих особых приемов их поиска [12]. Осы *Symmorphus gracilis* (Brullé, 1832) охотятся исключительно на личинок долгоносиков рода *Cionus*, покрытых слизью, которых игнорируют другие виды ос.

Количество жертв, заготавливаемых самками каждого вида ос-эвменин в ячейке, зависит, прежде всего, от размеров самих жертв и пола отложенного яйца. Во всех случаях в ячейках будущих самок заготавливается больше провизии, чем в ячейках самцов. Виды, охотящиеся на крупных личинок, заготавливают меньшее число особей жертв, чем виды, охотящиеся на мелкую добычу. В гнездах *E. coronatus* было обнаружено от трех до пяти гусениц пядениц. Осы *K. flavigularis* заготавливают в каждой ячейке от 6 до 11 гусениц голубянок (в среднем $8,4 \pm 0,9$). Самки *T. interruptus* заготавливали для своего потомства от 4 до 8 личинок долгоносиков (в среднем $5,6 \pm 1,0$). Виды, охотящиеся на личинок листоверток, огневок и выямчатокрылых молей, как правило, заготавливают большее число гусениц. Самки *D. dufourii* заготавливают по 7–11 гусениц *A. populella* для личинок самок и по 3–5 гусениц для личинок самцов [4]. Самки *A. antilope*, более крупные по размеру, заготавливают крупных гусениц листоверток в количестве 5–9 (в среднем $7,1 \pm 0,7$) для будущих самок и 3–7 (в среднем $4,7 \pm 0,7$) для будущих самцов. Осы *S. egregius* заготавливают в каждой ячейке 13–20 гусениц [6].

У *A. nigricornis* в ячейках самок обнаружено от 13 до 42 гусениц *R. nanella* (в среднем $25,1 \pm 2,1$), в ячейках самцов – от 7 до 16 (в среднем $11,6 \pm 1,3$). Количество гусениц у этого вида, как правило, максимально в первой ячейке гнезда [5]. На наш взгляд, это объясняется тем, что в первые дни гнездования *A. nigricornis* гусеницы еще не достигают своего полного размера и для удовлетворения пищевых потребностей личинок требуется большее их количество. За несколько дней гнездования гусеницы подрастают, и в последующих ячейках самка запасает уже меньшее количество гусениц. Подтверждением того, что самка при заготовке провизии ориентируется не на

количество жертв, а на их общую массу, служит тот факт, что в случае заготовки более крупных гусениц листоверток в каждую ячейку оса кладет гораздо меньшее их количество: 4–8 (в среднем, $6,4 \pm 0,5$) для самок и 3–4 (в среднем $3,5 \pm 0,4$) для самцов.

Таким образом, среди ос-эвменин, обитающих в Крыму, выявлен ряд видов, охотящихся на вредителей сельскохозяйственных растений. Среди них *P. rex*, *G. laevipes* и *O. a. calcaratus* охотятся на вредителей люцерны, *E. posticus*, *A. nigricornis* и *A. antilope* – на вредителей плодовых садов. *P. rex* и *O. a. calcaratus* гнездятся в почве, в силу чего их привлечение в искусственные гнездовые конструкции является крайне затруднительным. Остальные виды способны заселять «гнезда-ловушки» и ульи Фабра, однако, как показали наблюдения, из них только у *E. posticus* вышедшие из гнезд самки обладают привязанностью к месту отрождения и потенциально способны наращивать свою численность в искусственных агрегациях гнезд [13]. Таким образом, необходимы дальнейшие исследования, направленные на выявление факторов [3], влияющих на заселение ульев этими осами и на осуществление возможности их искусственного разведения. В то же время отсутствие привязанности самок ос рода *Ancistrocerus* к месту отрождения не исключает их использования в биометоду регуляции численности листогрызущих насекомых. Наиболее простым способом его осуществления является установка в садах приманочных искусственных гнездовых конструкций, изготовленных из пучков стеблей тростника. Эти конструкции успешно заселяются самками ос *A. nigricornis* в случае обильной представленности в саду их кормовой базы – гусениц листоверток и выемчатокрылых молей.

Выводы

1. Среди 76 видов ос-эвменин фауны Крыма 52 вида охотятся на гусениц бабочек, 12 видов – на личинок жуков и 1 вид – на личинок сидячебрюхих перепончатокрылых. Для 11 видов провизия не известна.

2. У большинства видов ос-эвменин со слабоспециализированным охотничьим поведением основной добычей являются гусеницы бабочек семейств листоверток и выемчатокрылых молей и надсемейства огневкообразных. Высокоспециализированные виды ос-эвменин охотятся на разнообразную добычу: гусениц голубянок, чехлоносок, совок и пядениц, свободно- и скрытноживущих личинок жуков-долгоносиков.

3. Количество жертв, запасаемых осами-эвменинами в одной ячейке, больше у слабоспециализированных видов и меньше у высокоспециализированных.

4. Среди ос-эвменин Крыма выявлены виды, охотящиеся на вредителей люцерны (*P. rex*, *G. laevipes* и *O. a. calcaratus*) и плодовых садов (*E. posticus*, *A. nigricornis* и *A. antilope*).

5. Перспективным видом для искусственного разведения с целью регуляции численности листогрызущих насекомых является *E. posticus*. Вид *A. nigricornis* можно использовать для регуляции численности вредителей путем привлечения его в искусственные гнездовые конструкции, установленные в садах.

Благодарности

Автор признателен Ю.И.Будашкину (Карадагский природный заповедник НАН Украины) за определение части видов добычи ос-эвменин.

Список литературы

1. Амолин А.В., Иванов С.П. О гнездовании *Discoelius dufourii* Lep. (Hymenoptera: Vespidae) в Крыму // Вісн. Донецьк. унів-ту. Сер. А: Природничі науки. – 2002. – Вып. 2. – С. 340–343.

2. Иванов С.П. Технология разведения диких пчел для опыления сельскохозяйственных и декоративных культур // Инновационный потенциал Таврического национального университета им. В.И.Вернадского. – Симферополь: Таврия-Плюс, 2003. – С. 64–65.
3. Иванов С.П. Влияние условий отрождения пчел *Osmia cornuta* (Latreille, 1805) (Hymenoptera: Megachilidae) на заселение ульев Фабра // Изв. Харьковского энтомол. об-ва. – 2006 (2005). – Т. 13. Вып. 1–2. – С. 93–96.
4. Иванов С.П., Амолин А.В., Фатерыга А.В. Гнездование реликтовой осы *Discoelius dufourii* (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae): строение гнезд, гнездостроительная и охотничья активность // Кавказск. энтомол. бюл. – 2005. – Т. 1. – Вып. 2. – С. 171–178.
5. Иванов С.П., Фатерыга А.В. Биология гнездования *Ancistrocerus nigricornis* (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) в Крыму // Изв. Харьковского энтомол. об-ва. – 2004 (2003). – Т. 11. – Вып. 2. – С. 154–163.
6. Иванов С.П., Фатерыга А.В. Биология гнездования одиночной складчатокрылой осы *Syneuodynerus egregius* (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) в Крыму // Вестн. зоол. – 2006. – Т. 40, № 4. – С. 341–349.
7. Курзенко Н.В. К вопросу об основных направлениях эволюции и филогении семейства Eumenidae (Hymenoptera, Vespoidea) // Параллелизм и направленность эволюции насекомых. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. – С. 88–114.
8. Малышев С.И. Гнездовые повадки реликтовой осы дисцелии *Discoelius zonalis* Panz. (Hymenoptera, Vespidae) // Энтомол. обозр. – 1952. – Т. 32. – С. 183–191.
9. Мариковская Т.С., Щербакова Т.И. Осы в искусственных гнездовьях // Защита растений. – 1989. – № 6. – С. 29–31.
10. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. – Т. 3: Чешуекрылые. Ч. 2. – СПб.: Наука, 1999. – 410 с.
11. Олифир В.Н. Разведение и содержание диких пчел. – М.: АСТ, 2005. – 138 с.
12. Фатерыга А.В. Наблюдения над гнездованием одиночной осы *Tropidodynerus interruptus* (Brullé, 1832) (Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae) в Крыму // Евразийск. энтомол. ж. – 2009. – Т. 8, № 4. – С. 381–385.
13. Фатерыга О.В. Фауна і біологія гніздування поодиноких складчатокрылих ос підродини Eumeninae (Hymenoptera, Vespidae) Криму: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – К., 2010. – 24 с.
14. Фатерыга А.В. Ландшафтное распределение одиночных складчатокрылых ос подсемейства Eumeninae (Hymenoptera: Vespidae) Крыма // Тр. Русск. энтомол. об-ва. – 2010. – Т. 82, № 2. – С. 74–82.
15. Фатерыга А.В., Иванов С.П. Биология гнездования осы *Katamenes flavigularis* (Blüthgen, 1951) (Hymenoptera, Vespidae) в Крыму // Вестн. зоол. – 2009. – Т. 43, № 4. – С. 321–330.
16. Blüthgen P. Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diploptera) // Abh. Deutsch. Akad. Wissensch. Berlin. Klasse für Chemie, Geologie und Biologie. – 1961. – № 2. – S. 1–252.
17. Bohart G.E., Parker F.D., Tepedino V.J. Notes on the biology of *Odynerus dilectus* (Hymenoptera: Eumenidae), a predator of the alfalfa weevil, *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae) // Entomophaga. – 1982. – Vol. 27, № 1. – P. 23–31.
18. Budrienė A. Prey of *Symmorphus* wasps (Hymenoptera: Eumeninae) in Lithuania // Acta Zool. Lituanica. – 2003. – Vol. 13, № 3. – P. 306–310.
19. Collins J.A., Jennings D.T. Spruce budworm and other lepidopterous prey of eumenid wasps (Hymenoptera: Eumenidae) in spruce-fir forests of Maine // Great Lakes Entomol. – 1987. – Vol. 20, № 3. – P. 127–133.

20. Cowan D.P. The solitary and presocial Vespidae // *The Social Biology of Wasps*. – Ithaca: London: Cornell University Press, 1991. – P. 33–73.

21. Harris A.C. *Ancistrocerus gazella* (Hymenoptera: Vespoidea: Eumenidae): a potentially useful biological control agent for leafrollers *Planotortrix octo*, *P. excessana*, *Ctenopseustis obliquana*, *C. herana*, and *Epiphyas postvittana* (Lepidoptera: Tortricidae) in New Zealand // *New Zealand J. Crop Hortic. Sci.* – 1994. – Vol. 22, № 3. – P. 235–238.

22. Iwata K. *Evolution of Instinct. Comparative Ethology of Hymenoptera*. – New Dehly: Amerind Publishing Company, 1976. – XII+536 p.

23. Jennings D.T., Houseweart M.W. Predation by eumenid wasps (Hymenoptera: Eumenidae) on spruce budworm (Lepidoptera: Tortricidae) and other lepidopterous larvae in spruce-fir forests of Maine // *Ann. Entomol. Soc. Amer.* – 1984. – Vol. 77, № 1. – P. 39–45.

24. Móczár L. Beobachtungen über den Nestbau einiger *Odynerus*-Arten // *Zool.r Anz.* – 1939. – Bd. 125. – S. 70–80.

25. Spradbery J.P. *Wasps: An Account of the Biology and Natural History of Solitary and Social Wasps*. – Washington: University of Washington Press, 1973. – 408 p.

Рекомендовано к печати д.б.н., проф. Кузнецовым Н.Н.