

Пищевые связи складчатокрылых ос (Hymenoptera: Vespidae) с цветковыми растениями (Magnoliophyta) в Донбассе

Trophic relations of wasps (Hymenoptera: Vespidae) with flowering plants (Magnoliophyta) in Donbass

А.В. Амолин, И.Н. Оголь
A.V. Amolin, I.N. Ogol

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», биологический факультет, ул. Щорса 46, Донецк 283050. E-mail: a.amolin@mail.ru, ylyaogol@mail.ru.
State educational institution of higher professional education «Donetsk national university», faculty of biology, Shchors Str. 46, Donetsk 283050.

Ключевые слова: осы-веспиды, Донбасс, кормовые растения, пищевые связи.

Key words: vespid wasps, Donbass, food plants, food relations.

Резюме. В статье приведены результаты многолетних исследований кормовых связей ос-веспид с цветковыми растениями в Донбассе. Установлены кормовые связи 40 видов ос-веспид из 19 родов и 3 подсемейств (Eumeninae — 34 вида, Polistinae — 3 вида, Vespinae — 3 вида) с 110 видами из 88 родов и 39 семейств цветковых растений. На большей части отмеченных видов растений (96 видов) осы-веспиды питаются нектаром. На 5 видах травянистых и древесных растений осы-полистины и осы-веспиды питались вытекающим через повреждения покровных тканей соком. На двух видах (*Acer tataricum* и *Cirsium ukranicum*) брали нектар и сок. На девяти видах растений отмечено питание сочной мякотью плодов. По числу видов кормовых растений, на которых осы питались нектаром, лидируют семейства Apiaceae (16 видов из 13 родов) и Asteraceae (16 видов из 12 родов). По числу видов ос, отмеченных при питании нектаром, лидируют семейства Apiaceae и Asteraceae (по 23 и 21 виду ос из 10 и 11 родов и 3 подсемейств соответственно), а также Euphorbiaceae (18 видов ос из 11 родов и 2 подсемейств). Питание нектаром ос-полистов (Polistinae) отмечено на цветках 65 видов растений из 55 родов и 28 семейств, ос-эвменин (Eumeninae) на цветках 53 видов из 44 родов и 22 семейств растений, ос-веспид (Vespinae) на цветках 15 видов из 13 родов и 6 семейств. Небольшое число видов кормовых растений ос-веспид можно объяснить выраженной плотоядностью этих ос и хорошо развитым личиночно-имагинальным трофофлаксом. Осы всех трёх подсемейств часто питаются на цветках с легкодоступным нектаром, при этом могут выступать в роли неспециализированных опылителей целого ряда лекарственных и овощных растений. На некоторых растениях с труднодоступным нектаром отмечали прогрызание венчиков цветков отдельными видами ос-эвменин и ос-полистин, а также питание сладкими выделениями экстрафлоральных нектарников. Кроме непосредственных пищевых связей веспидных ос с цветковыми растениями, нами отмечены также опосредованные связи — питание сладкими выделениями равнокрылых насекомых. Падью тлей питались представители всех трех изученных подсемейств.

Abstract. The paper presents results of many years of research on food relations of vespid wasps with flowering plants in Donbass. Food relations were registered for

40 species of vespid wasps from 19 genera and 3 subfamilies (Eumeninae — 34 species, Polistinae — 3 species, Vespinae — 3 species) with 110 species from 88 genera and 39 flowering plant families. In most of the noted plant species (96 species), vespid wasps feed on nectar. In 5 species of herbaceous and woody plants, polistine wasps and vespine wasps fed on sap from damaged plant tissues. In two species (namely *Acer tataricum* and *Cirsium ukranicum*) insects fed on nectar and sap. In nine plant species, nutrition with juicy fruit pulp was noted. According to the number of food plant species on which nectarivore wasps fed on, the leading families are Apiaceae (16 species from 13 genera) and Asteraceae (16 species from 12 genera). According to the number of wasp species recorded during nectar feeding, leading families are Apiaceae and Asteraceae (23 and 21 wasp species from 10 and 11 genera and 3 subfamilies, respectively), as well as Euphorbiaceae (18 wasp species from 11 genera and 2 subfamilies). Nectar feeding of polistine wasps (Polistinae) was recorded on 65 flowering plant species from 55 genera and 28 families, eumenine wasps (Eumeninae) was registered on 53 flowering plant species from 44 genera and 22 plant families, of vespine wasps (Vespinae) was noted on 15 flowering plant species from 13 genera and 6 families. A small number of food plant species for vespine wasps can be associated with explicit carnivore nature of these wasps and the well-developed larval-imaginal trophallaxis. Wasps of all three subfamilies often feed on flowers with readily available nectar, and can act as non-specialized pollinators of a number of medicinal and vegetable plants. In some plants with inaccessible nectar, we noted biting of flower corollas with certain species of eumenine wasps and polistine wasps, as well as feeding on sweet secretions of extrafloral nectaries. In addition to the direct food connections of vespid wasps with flowering plants, we also noted mediated connections, namely feeding on sweet secretions of Homoptera insects. Representatives of all three subfamilies feed on honeydew secretions of aphids.

Складчатокрылые осы семейства Vespidae насчитывают в мировой фауне 5274 вида из 256 родов и 6 подсемейств [Антропов, Фатеруга, 2017]. При этом наибольшую часть видов и родов (3758 видов из 205 родов) включает всеветно распространённое

подсемейство Eumeninae [Perrard et al., 2017]. Наибольшее разнообразие эти осы имеют в субтропических и тропических поясах Земли, в частности наиболее богатыми регионами в отношении числа видов и родов ос-веспид являются Южная Америка, Африка, Южная и Юго-Восточная Азия. В Палеарктике семейство представлено 1181 видом из 90 родов и 4 подсемейств [Antropov, Fateryga, 2017]. На территории Донбасса, под которой в данной работе понимается территория Донецкой возвышенности и прилегающих территорий, семейство Vespidae насчитывает не менее 65 видов ос-веспид из 25 родов и 3 подсемейств. При этом большинство видов и родов (59 видов из 22 родов) относятся к подсемейству Eumeninae.

Основная функция ос-веспид в наземных биоценозах определяется, прежде всего, их участием в трофических цепях в качестве консументов второго порядка. При этом большинство ос-веспид являются хищниками, регулирующими численность отдельных групп насекомых, и только цветочные осы-мазарины (Masariinae) являются специализированными облигатными антофилами, потребляющими пыльцу и нектар в имагинальной и личиночной стадиях. Взрослые осы-веспиды, в разной степени, являются антофильными насекомыми, потребляющими для собственного питания, нектар цветковых растений. Для отдельных видов ос-веспид, в литературе указаны факты питания цветочной пылью [Hunt et al., 1991]. При этом не исключено, что пыльца заглатывается вместе с нектаром и является дополнительным компонентом в пищевом рационе имаго ос. Имаго ос-веспид активно потребляют сладкие выделения (падь) многих сосущих насекомых. Кроме того, самки ос-веспид (кроме ос-мазарид) в разной степени плотоядны, могут потреблять различные белковые компоненты выделяемые личинками ос (Polistinae, Vespinae) или содержащиеся в их жертвах, используемых для выкармливания личинок (например, гемолимфу), а также питаться павшей рыбой и свежими трупами млекопитающих животных (Vespinae). В этой связи интересно, что именно на плотоядности ос-веспид основан веспидофильный синдром опыления у орхидеи *Steveniella satyrioides* (Stev.) Schlechter [Nazarov, 1995; Fateryga et al., 2013], что может свидетельствовать о значительной древности этих ос. Веспидофильный синдром опыления известен также у некоторых видов растений рода *Scrophularia* [Fateryga, 2011], видов рода *Epipactis* [Fateryga, Ivanov, 2012], что указывает на глубокие лектические связи между осами-веспидами и цветковыми растениями.

Сведения о кормовых растениях ос-веспид палеарктической фауны содержатся в целом ряде эколого-фаунистических работ, среди которых здесь укажем лишь крупные монографические сводки по осам-веспидам [Blüthgen, 1961; Spradbery, 1973], а также специальные статьи [Haeseler, 1975, 1978, 1980,

1997; Kurzenko, 1980; Larionov, Senchilo, 2000; Schneider, Feitz, 2001; Larionov, Voblenko, 2002; Fateryga, 2010, 2011, 2012; Ogol, Yaroshenko, 2010; Fateryga, Ivanov, 2012]. Анализируя данные работы, можно в общем виде определить основной круг кормовых растений для отдельных видов ос, а также проследить более сложные антэкологические связи, в частности набор опылительных стратегий, имеющийся у некоторых ос-веспид в отношении, например, семейства орхидных и норичниковых.

Основной целью данной работы было представление списка кормовых растений ос-веспид, на основе которого, с привлечением литературных данных, провести краткий анализ пищевых связей имаго ос с цветковыми растениями. Данная статья является заключительным обобщением; предварительные результаты работы были опубликованы ранее [Amolin, 2009; Ogol, Amolin, 2010; Ogol, Yaroshenko, 2010].

Материал и методика

Данная работа подготовлена на основе планомерных, многолетних (с 1999 по 2019 гг.) наблюдений авторов за питанием ос-веспид на цветковых растениях, проводившихся в ходе изучения фауны и экологии этой группы ос на территории Донбасса. Исследования проводили на четырёх стационарных участках расположенных в г. Донецке и его окрестностях, а также в ходе экскурсионных выездов в более чем 80 географических пунктов на исследуемой территории.

В ходе наблюдений визуально регистрировали питание ос на цветках конкретных видов растений, при этом использовали фото и видео регистрацию при помощи цифровых фотоаппаратов и видеосъемки. Для ос-эвменин определяли суммарную частоту посещения цветков данного семейства растений как общее число встреч ос-эвменин на растениях конкретного семейства за весь период исследований и использовали для определения долей конкретных видов растений в кормовом рационе ос. Кормовые виды растений идентифицировали по Определителю высших растений Украины [Dobrochaeva et al., 1987]. Названия таксонов большинства видов растений приведены в соответствии с работой [Ostapko et al., 2010].

Результаты и обсуждение

В результате исследований были установлены пищевые связи для 40 видов ос-веспид из 19 родов и 3 подсемейств (Eumeninae — 34 вида, Polistinae — 3 вида, Vespinae — 3 вида) с 110 видами растений из 88 родов, 39 семейств и двух классов. При этом питание нектаром отмечено на 96 видах растений из 33 семейств (табл. 1, рис. 3). На 5 видах растений осы-веспиды (Vespinae) и осы-полисты (*Polistes*) питались тканевым соком, выделявшимся через повреждения покровных тканей, на 9 видах — сочной мякотью плодов.

Таблица 1. Список растений Донбасса, на которых отмечено питание ос-веспид нектаром
Table 1. List of plant species of Donbass, on which vespid wasps nectar feeding is noted

| Семейства и виды кормовых растений | Виды кормящихся ос |
|--|--|
| 1. Ranunculaceae | |
| <i>Nigella arvensis</i> L. | <i>Gymnomerus laevipes</i> (Shuckard, 1837), <i>Odynerus simillimus</i> F. Morawitz, 1867, <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> (Fabricius, 1804), <i>Polistes gallicus</i> (Linnaeus, 1767) |
| <i>Consolida paniculata</i> (Host) Schur | <i>Alastor mocsaryi</i> (André, 1884) |
| <i>Ficaria verna</i> Huds. | <i>Polistes gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> (Christ, 1791) |
| 2. Caryophyllaceae | |
| <i>Alsine media</i> L. | <i>Polistes dominula</i> (Christ, 1791), <i>P. gallicus</i> |
| <i>Gypsophila paniculata</i> L. | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> |
| <i>Saponaria officinalis</i> L. | <i>Polistes dominula</i> |
| 3. Polygonaceae | |
| <i>Polygonum</i> sp. | <i>Euodynerus notatus</i> (Jurine, 1807), <i>Polistes gallicus</i> |
| 4. Plumbaginaceae | |
| <i>Limonium platyphyllum</i> Lincz. | <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>E. sareptanus</i> André, 1884, <i>Parodontodynerus ephippium</i> (Klug, 1817), <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> |
| <i>Limonium meyeri</i> (Boiss.) Kuntze | <i>Eumenes mediterraneus</i> Kriechbaumer, 1879 |
| 5. Salicaceae | |
| <i>Salix acutifolia</i> Willd. | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> |
| <i>Salix caprea</i> L. | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> (Fabricius, 1793) |
| <i>Salix</i> sp. | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. nimpha</i> |
| 6. Violaceae | |
| <i>Viola odorata</i> L. | <i>Polistes dominula</i> |
| 7. Brassicaceae | |
| <i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb) Cavara et Grande | <i>Polistes dominula</i> |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. | <i>Polistes dominula</i> |
| 8. Resedaceae | |
| <i>Reseda lutea</i> L. | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> |
| 9. Tiliaceae | |
| <i>Tilia cordata</i> Mill. | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. nimpha</i> |
| 10. Euphorbiaceae | |
| <i>Euphorbia marginata</i> Pursh* | <i>Euodynerus posticus</i> (Herrich-Schaeffer, 1841), <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> |
| <i>Euphorbia stepposa</i> Zoz ex Prokh. | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> |
| <i>Euphorbia virgata</i> Waldst et Kit. | <i>Symmorphus gracilis</i> (Brullé, 1832), <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> |
| <i>Euphorbia</i> sp. | <i>Discoelius zonalis</i> (Panzer, 1801), <i>Odynerus melanocephalus</i> (Gmelin, 1790), <i>Od. reniformis</i> (Gmelin, 1790), <i>Od. simillimus</i> , <i>Microdynerus parvulus</i> (Herrich-Schaeffer, 1838), <i>Jucancistrocerus caspicus</i> Giordani Soika, 1970, <i>Stenodynerus bluethgeni</i> van der Vecht, 1971, <i>St. chevierianus</i> (de Saussure, 1855), <i>Euodynerus dantici</i> (Rossi, 1790), <i>Eu. notatus</i> , <i>Allodynerus delphinalis</i> (Giraud, 1866), <i>Ancistrocerus gazella</i> (Panzer, 1798), <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> |
| 11. Crassulaceae | |
| <i>Sedum acre</i> L. | <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> |
| <i>Hylotelephium spectabile</i> (Boreau) H. Ohba* | <i>Polistes dominula</i> |
| 12. Grossulariaceae | |
| <i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill.* | <i>Polistes dominula</i> , <i>Vespula germanica</i> |
| <i>Ribes rubrum</i> L.* | <i>Vespula germanica</i> |
| 13. Rosaceae | |
| <i>Amygdalis nana</i> L. | <i>Polistes nimpha</i> |
| <i>Crataegus</i> sp.* | <i>Polistes dominula</i> |
| <i>Potentilla</i> sp. | <i>Allodynerus delphinalis</i> |
| <i>Prunus stepposa</i> Kotov | <i>Vespa crabro</i> Linnaeus, 1758 |
| <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. | <i>Polistes dominula</i> |
| <i>Rubus caesius</i> L. | <i>Eumenes coronatus</i> (Panzer, 1799) |
| <i>Rubus idaeus</i> L. | <i>Stenodynerus chevierianus</i> , <i>Euodynerus dantici</i> , <i>Eu. notatus</i> , <i>Symmorphus debilitatus</i> (de Saussure, 1855), <i>Ancistrocerus auctus</i> (Fabricius, 1793), <i>A. parietinus</i> (Linnaeus, 1761), <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>E. papillarius</i> (Christ, 1791), <i>Polistes dominula</i> |

Таблица 1. (продолжение)
Table 1. (continuation)

| Семейства и виды кормовых растений | Виды кормящихся ос |
|--|---|
| 14. Fabaceae | |
| <i>Lotus ucrainicus</i> Klokov | <i>Ancistrocerus gazella</i> |
| <i>Melilotus albus</i> Medik. | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> |
| <i>Vicia tenuifolia</i> Roth | <i>Odynerus similimus</i> , <i>Stenodynerus bluethgeni</i> |
| <i>Medicago romanica</i> Prod. | <i>Ancistrocerus gazella</i> |
| 15. Hippocastanaceae | |
| <i>Aesculus parviflora</i> Walter* | <i>Polistes dominula</i> |
| 16. Aceraceae | |
| <i>Acer platanoides</i> L. | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> L. | <i>Polistes dominula</i> |
| <i>Acer tataricum</i> L. | <i>Ancistrocerus parietinus</i> , <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> |
| 17. Rutaceae | |
| <i>Ruta divaricata</i> Ten.* | <i>Vespula vulgaris</i> (Linnaeus, 1758) |
| 18. Sambucaceae | |
| <i>Sambucus ebulus</i> L. | <i>Stenodynerus chevrianus</i> , <i>Ancistrocerus parietinus</i> , <i>A. trifasciatus</i> (Müller, 1776) |
| 19. Caprifoliaceae | |
| <i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S.F. Blake | <i>Euodynerus notatus</i> , <i>Allodynerus delphinalis</i> , <i>Eumenes papillarius</i> , <i>Polistes dominula</i> |
| 20. Valerianaceae | |
| <i>Valeriana officinalis</i> L. | <i>Eumenes papillarius</i> |
| 21. Apiaceae | |
| <i>Anethum graveolens</i> L.* | <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>Ancistrocerus auctus</i> |
| <i>Chaerophyllum bulbosum</i> L. | <i>Polistes gallicus</i> |
| <i>Daucus carota</i> L. | <i>Discoelius zonalis</i> , <i>Ancistrocerus gazella</i> , <i>Polistes dominula</i> |
| <i>Eryngium campestre</i> L. | <i>Antepipona deflenda</i> (S.S. Saunders, 1853), <i>Stenodynerus xanthomelas</i> (Herrich-Schaeffer, 1839), <i>Euodynerus dantici</i> , <i>Allodynerus delphinalis</i> , <i>Eumenes sareptanus</i> , <i>E. coarctatus lunulatus</i> , <i>E. papillarius</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> |
| <i>Eryngium maritimum</i> L. | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> |
| <i>Eryngium planum</i> L. | <i>Euodynerus dantici</i> , <i>Eu. notatus</i> , <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> |
| <i>Foeniculum vulgare</i> Mill. * | <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>Symmorphus gracilis</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i> |
| <i>Falcaria vulgaris</i> Bernh | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> |
| <i>Heracleum sibiricum</i> L. | <i>Discoelius zonalis</i> , <i>D. dufourii</i> Lepeletier, 1841, <i>Symmorphus gracilis</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i> |
| <i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir. | <i>Stenodynerus chevrianus</i> |
| <i>Pastinaca sativa</i> L.* | <i>Symmorphus gracilis</i> , <i>S. bifasciatus</i> (Linnaeus, 1761), <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>Euodynerus notatus</i> |
| <i>Peucedanum ruthenicum</i> M. Bieb. | <i>Symmorphus gracilis</i> , <i>Eumenes coronatus</i> , <i>Allodynerus delphinalis</i> , <i>Al. rossii</i> (Lepeletier, 1841), <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i> |
| <i>Seseli libanotis</i> (L.) W.D.J. Koch | <i>Discoelius zonalis</i> , <i>Allodynerus rossii</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i> |
| <i>Seseli tortuosum</i> L. | <i>Eumenes sareptanus</i> , <i>Stenodynerus chevrianus</i> , <i>St. bluethgeni</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i> |
| <i>Xanthoselinum lubimenkoanum</i> (Kotov) Fedoronczuk | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i> |
| <i>Sium sisarum</i> L. | <i>Polistes dominula</i> |
| 22. Asteraceae | |
| <i>Achillea micrantha</i> Willd. | <i>Eumenes papillarius</i> |
| <i>Achillea pannonica</i> Scheele | <i>Antepipona deflenda</i> |
| <i>Achillea</i> sp. | <i>Euodynerus notatus</i> |
| <i>Arctium lappa</i> L. | <i>Polistes dominula</i> (Christ) |
| <i>Carduus acanthoides</i> L. | <i>Polistes dominula</i> , <i>Vespula vulgaris</i> |
| <i>Centaurea diffusa</i> Lam. | <i>Polistes gallicus</i> |
| <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. | <i>Eumenes papillarius</i> , <i>Jucancistrocerus caspicus</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>Vespula vulgaris</i> |
| <i>Cirsium ukranicum</i> Besser | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i> |

Таблица 1. (продолжение)
Table 1. (continuation)

| Семейства и виды кормовых растений | Виды кормящихся ос |
|---|--|
| <i>Cirsium</i> sp. | <i>Eumenes coronatus</i> |
| <i>Galatella dracunculoides</i> (Lam.) Ness. | <i>Euodynerus notatus</i> , <i>Eu. dantici</i> , <i>Ancistrocerus gazella</i> , <i>A. trifasciatus</i> , <i>Parodontodynerus ephippium</i> , <i>Eumenes coronatus</i> , <i>E. papillarius</i> , <i>E. coarctatus lunulatus</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> |
| <i>Galatella villosa</i> (L.) Rchb. f. | <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> |
| <i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench | <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> |
| <i>Senecio macrophyllus</i> M. Bieb. | <i>Euodynerus dantici</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>Vespula vulgaris</i> |
| <i>Solidago canadensis</i> L.* | <i>Discoelius zonalis</i> , <i>D. dufourii</i> , <i>Stenodynerus chevrianus</i> , <i>St. bluethgeni</i> , <i>Allodynerus delphinalis</i> , <i>Al. rossii</i> , <i>Ancistrocerus gazella</i> , <i>Eumenes coronatus</i> , <i>E. coarctatus lunulatus</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> |
| <i>Symphotrichum novi-belgii</i> (L.)* G.L. Nesom | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> |
| <i>Taraxacum officinale</i> Wigg. | <i>Polistes dominula</i> |
| <i>Tussilago farfara</i> L. | <i>Polistes nimpha</i> |
| 23. Vitaceae | |
| <i>Ampelopsis aconitifolia</i> Bunge* | <i>Stenodynerus chevrianus</i> , <i>Eumenes papillarius</i> , <i>Ancistrocerus gazella</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>Polistes nimpha</i> |
| 24. Rubiaceae | |
| <i>Galium humifusum</i> M. Bieb. | <i>Stenodynerus chevrianus</i> , <i>Polistes gallicus</i> |
| <i>Galium articulatum</i> Lam. | <i>Polistes nimpha</i> |
| 25. Apocynaceae | |
| <i>Cynanchum acutum</i> L. | <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> |
| 26. Cuscutaceae | |
| <i>Cuscuta campestris</i> Yunc. | <i>Stenodynerus chevrianus</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> |
| 27. Boraginaceae | |
| <i>Echium vulgare</i> L. | <i>Pterochilus phaleratus</i> (Panzer, 1797) |
| 28. Veronicaceae | |
| <i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill. | <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> |
| <i>Linaria vulgaris</i> L. | <i>Allodynerus delphinalis</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> |
| <i>Linaria</i> sp. | <i>Eumenes coronatus</i> |
| 29. Bignoniaceae | |
| <i>Campsis radicans</i> (L.) Seem.* | <i>Eumenes papillarius</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. nimpha</i> |
| 30. Lamiaceae | |
| <i>Melissa officinalis</i> L.* | <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> |
| <i>Mentha spicata</i> L.* | <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> |
| <i>Mentha piperita</i> L.* | <i>Polistes dominula</i> |
| <i>Mentha arvensis</i> L. | <i>Eumenes papillarius</i> |
| <i>Origanum vulgare</i> L. | <i>Eumenes papillarius</i> , <i>Leptochilus alpestris</i> (de Saussure, 1855) |
| <i>Satureja montana</i> L.* | <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>Polistes dominula</i> |
| <i>Teucrium polium</i> L. | <i>Euodynerus dantici</i> , <i>Polistes dominula</i> |
| <i>Thymus</i> sp. | <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> |
| 31. Verbenaceae | |
| <i>Vitex cannabifolia</i> Siebold et Zucc.* | <i>Polistes nimpha</i> |
| 32. Butomaceae | |
| <i>Butomus umbellatus</i> L. | <i>Ancistrocerus gazella</i> , <i>A. parietum</i> (Linnaeus, 1758), <i>Vespula germanica</i> |
| 33. Alliaceae | |
| <i>Allium porum</i> L.* | <i>Euodynerus dantici</i> |
| <i>Allium ramosum</i> L.* | <i>Microdynerus parvulus</i> , <i>Stenodynerus chevrianus</i> , <i>Euodynerus notatus</i> , <i>Ancistrocerus gazella</i> , <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>Polistes dominula</i> |
| <i>Allium sphaerocephalon</i> L. | <i>Euodynerus dantici</i> |

Примечание. Звездочкой отмечены адвентивные виды растений.

Note. Adventive plant species are marked with asterisk.

По числу видов растений, на которых осы-веспиды питались нектаром, с большим отрывом лидируют семейства *Apiaceae* (16 видов из 13 родов) и *Asteraceae* (16 видов из 12 родов) (рис. 1).

При этом лидерство видов семейства *Apiaceae*, в спектре кормовых растений ос-веспид, отмечено также в других локальных фаунах Восточной Европы, например, в Крыму [Fateryga, 2010] и в целом указывается для палеарктической фауны самого крупного подсемейства *Eumeninae* [Kurzenko, 1980]. Важно также отметить относительно высокую долю участия видов *Asteraceae*, *Lamiaceae* и *Rosaceae*, что также согласуется с данными о спектре кормовых растений, полученных для некоторых региональных фаун ос-веспид. Например, по данным Е.Л. Ларионова в спектре кормовых растений ос-веспид Среднего Приднепровья, Центрального и Восточного Полесья по числу видов лидируют семейства *Astreceae* и *Apiaceae* [Larionov, Senchilo, 2000; Larionov, Voblenko, 2002]. Такая же картина, только для одного подсемейства ос-эвменин отмечена в Люксембурге [Schneider, Feitz, 2001]. В Крыму, по данным А.В. Фатерыги, после видов *Apiaceae*, по числу видов кормовых растений ос-веспид лидируют виды семейств *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae* и *Rosaceae* [Fateryga,

2010]. При этом семейство *Asteraceae* уже не входит в группу лидеров, по-видимому, вследствие более высокого общего флористического богатства данной территории. Можно уверенно сказать, что благодаря доступности нектара для ос-веспид, цветки зонтичных являются одним из основных ресурсов питания имаго этих ос в Евразии.

В этой связи, осы-веспиды могут иметь практическое значение как неспециализированные опылители целого ряда важнейших лекарственных и овощных растений этого семейства, например, фенхеля, любистока, аниса, тмина, укропа, пастернака и других культур, возделываемых человеком. Практическая значимость ос-веспид в опылении некоторых из указанных видов растений, в частности фенхеля обыкновенного, отмечена в литературе [Skaldina, 2011a, b] и была подтверждена нашими исследованиями в Донецком ботаническом саду [Amolin, Kustova, 2017].

Наибольшее число видов ос было отмечено при питании на цветках *Apiaceae* и *Asteraceae* (по 23 и 21 виду ос из 10 и 11 родов и 3 подсемейств соответственно), а также на *Euphorbiaceae* (18 видов ос из 11 родов и 2 подсемейств) (рис. 2). При этом наиболее широкий спектр ос-веспид отмечали на цветках

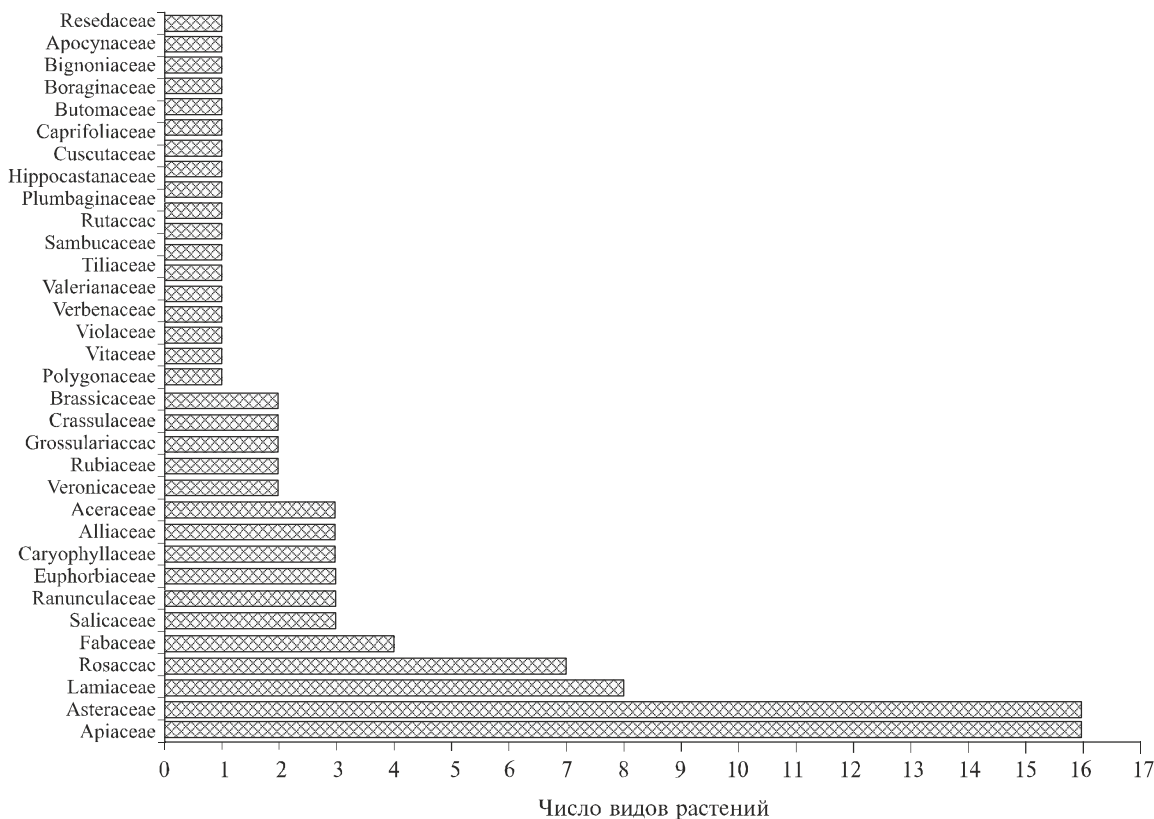


Рис. 1. Распределение числа видов растений по ботаническим семействам, на цветках которых ос-веспиды питались нектаром.

Fig. 1. The distribution of the number of food plant species of vespid wasps among botanical families.

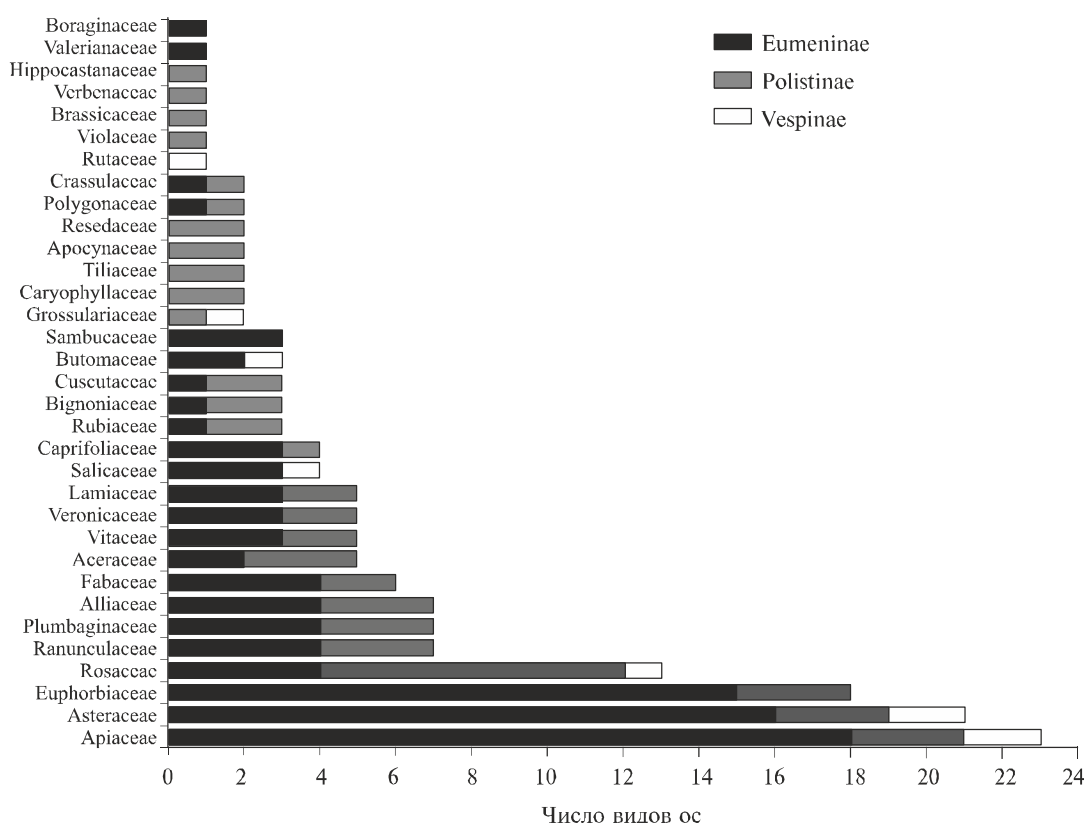


Рис. 2. Распределение числа видов ос-веспид по семействам растений, цветки которых они посещали.
Fig. 2. The distribution of the number of vespid wasp species among botanical families of plants visited by them.

видов рода *Euphorbia* (18 видов ос из 11 родов), *Galatella dracunculoides* (Lam.) Ness (11 видов из 5 родов), *Solidago canadensis* L. (13 видов из 6 родов), *Eryngium campestre* L. (10 видов из 6 родов), *Rubus idaeus* L. (9 видов из 6 родов), *Heracleum sibiricum* L. (8 видов из 4 родов), видов рода *Allium* (7 видов из 6 родов).

Важно отметить, что многие из указанных видов растений широко распространены и многочисленны на исследуемой территории, имеют открытые венчики с легко доступным нектаром. Например, синеголовник полевой (*Eryngium campestre*) и солонечник эстрагоновидный (*Galatella dracunculoides*) являются фоновыми, аспектированными видами, широко распространёнными на исследуемой территории, цветущими в июле и августе. Кроме того, среди выявленных кормовых растений 19 видов (20,2 %) являются адвентивными. В то же время на обильно представленных в регионе видах семейства Brassicaceae нами отмечено питание только одного вида *Polistes dominula*, что свидетельствует об определённой пищевой избирательности ос-веспид.

Питание нектаром ос подсемейства Eumeninae отмечено на цветках 53 видов из 44 родов и 22 семейств растений. При этом изученность спектра кормовых растений для отмеченных на растениях 34 ви-

дов ос-эвменин остаётся крайне неравномерной из-за низкой численности многих видов, а также узкой биотопической приуроченности некоторых видов (*Pterocheilus phaleratus* (Pz.), *Jucancistrocerus caspicus* G. S.).

Общий вид распределения кормовых растений ос-эвменин по ботаническим семействам имеет почти сходную тенденцию с распределением, представленным на рис. 1. По числу видов кормовых растений и суммарной частоте посещения доминирует семейство Apiaceae (11 видов) (рис. 3–5), субдоминантами выступают Asteraceae (9 видов) и Lamiaceae (7 видов). При этом на цветках Apiaceae и Asteraceae было отмечено почти одинаковое число видов ос-эвменин (18 видов из 8 родов и 16 видов из 9 родов соответственно). В то же время отдельные виды и роды ос-эвменин имеют как выраженные различия, так и сходства в спектрах кормовых растений при сравнительном изучении. Например, осы рода *Symmorphus* наиболее часто (67 % от числа всех видов растений) питаются нектаром на цветках зонтичных и вовсе не отмечены на цветках астровых.

По числу видов питающихся на видах конкретных семейств растений также доминируют семейства Apiaceae и Asteraceae, а также Euphorbiaceae (14 видов ос из 10 родов). При этом высокая доля посеще-

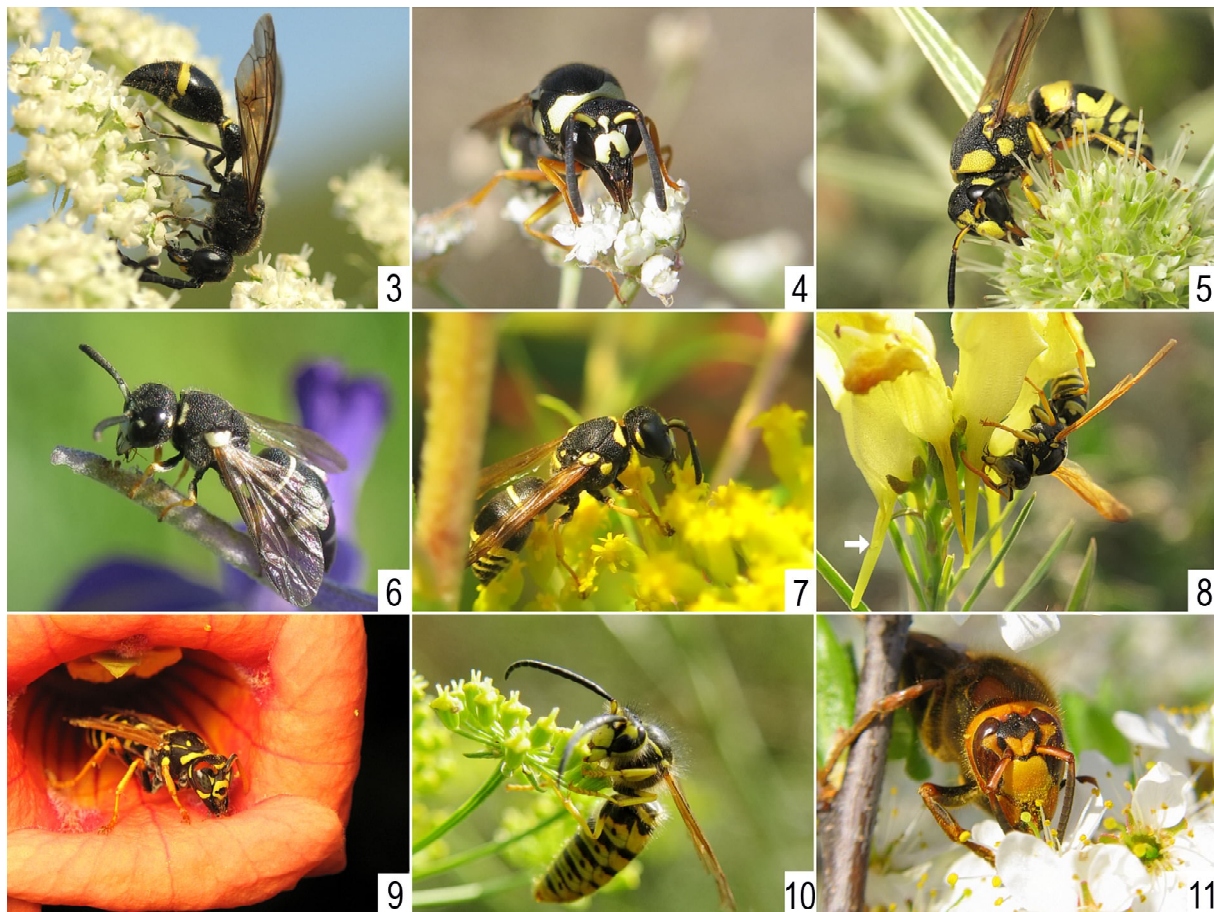


Рис. 3–11. Питание ос-веспид нектаром цветков: 3 — самец *Discoelius zonalis* на *Seseli libanotis*; 4 — самка *Eumenes sareptanus* на *Seseli tortuosum*; 5 — самка *Euodynerus dantici* на *Eryngium campestre*; 6 — самец *Alastor mocsaryi* на *Consolida paniculata*; 7 — самка *Allodynerus delphinalis* на *Solidago canadensis*; 8 — самец *Polistes gallicus* на *Linaria vulgaris* (стрелкой показано отверстие в шпорце венчика соседнего цветка); 9 — самка *P. dominula* на *Campsis radicans*; 10 — самец *Vespula vulgaris* на *Xanthoselinum lubimenkoanum*; 11 — самка-основательница *Vespa crabro* на *Prunus stepposa*.

Figs 3–11. Nectar-feeding of vespine wasps: 3 — a male of *Discoelius zonalis* on *Seseli libanotis*; 4 — a female of *Eumenes sareptanus* on *Seseli tortuosum*; 5 — a female of *Euodynerus dantici* on *Eryngium campestre*; 6 — a male of *Alastor mocsaryi* on *Consolida paniculata*; 7 — a female of *Allodynerus delphinalis* on *Solidago canadensis*; 8 — a male of *Polistes gallicus* on *Linaria vulgaris* (the arrow marks a hole in the corolla spur of a neighboring flower); 9 — a female of *P. dominula* on *Campsis radicans*; 10 — a male of *Vespula vulgaris* on *Xanthoselinum lubimenkoanum*; 11 — a queen of *Vespa crabro* on *Prunus stepposa*.

ния *Apiaceae*, кроме указанного выше рода *Symmorphus*, отмечена также для видов ос родов *Discoelius* (60 %) и *Allodynerus* (37 %). Наиболее длинный список кормовых растений (31 вид из 15 семейств) отмечен для пяти видов рода *Eumenes*.

Доля видов *Asteraceae* и *Apiaceae* в совокупности для видов рода *Eumenes* составляет 41,8 %, то есть почти половину всех кормовых растений, отмеченных для данного рода. Наибольший спектр кормовых растений среди ос-эвменин имеет подвид *Eumenes coarctatus lunulatus* (21 вид растений), прежде всего из-за своей относительно высокой численности, широкого распространения на изучаемой территории и бивольтинности. На отдельных видах растений с труднодоступным нектаром (*Consolida paniculata*, видах рода *Linaria*, *Vicia tenuifolia*) отмечали питание нектаром ос-эвменин *Alastor mocsaryi*, *Allodynerus delphinalis*, *Odynerus*

simillimus, *Eumenes coarctatus* через прогрызанные отверстия в трубке венчиков цветков, при этом самцы *Alastor mocsaryi* самостоятельно прогрызают шпорцы *Consolida paniculata* для взятия нектара (рис. 6). Осы *Eumenes coarctatus lunulatus*, *Eumenes papillarius*, *Allodynerus rossii* питались также сладкими выделениями покровных чешуй корзинок некоторых астровых (*Arctium tomentosum* Mill., *Inula helenium* L.).

Кроме того, для *Eumenes papillarius*, отмечено питание выделениями экстрафлоральных нектарников на *Campsis radicans*. Указанные факты оперирования осами-эвменинами цветков с труднодоступным нектаром, подтверждают имеющиеся сходные литературные данные для некоторых видов ос-эвменин [Fatergya, Podunay, 2018].

На двух перспективных видах растений (*Vicia tenuifolia* и *Teucrium polium*) при питании нектаром

отмечали скопления особей *Odynerus simillimus* и *Euodynerus dantici* [Amolin, 2009]. Наибольшие скопления особей разных видов и родов ос-эвменин было отмечено на цветках адвентивного натурализовавшегося растения *Solidago canadensis*, образующего относительно крупные куртины в увлажнённых биотопах в черте г. Донецка и его окрестностей (рис. 7).

Питание тканевым соком растений или сладкими соками плодов у ос-эвменин нами не отмечено.

Среди всех изученных ос наибольшее количество и разнообразие трофических связей с цветковыми растениями обнаружено нами у видов рода *Polistes*.

Потребление ими цветочного нектара происходило на протяжении всего сезона активности, с марта–апреля по сентябрь–октябрь. Питание ос-полистов нектаром отмечено на цветках 65 видов растений из 55 родов и 28 семейств. Большинство из них имеет неглубокие венчики с легкодоступными нектарниками, позволяющими брать нектар коротким язычком, характерным для ротового аппарата ос данного рода. Из цветков с длинной трубкой венчика (*Saponaria officinalis*, *Carduus acanthoides*, *Cirsium ukranicum*, *Arctium lappa*) осы-полисты добывали нектар, прогрызая её стенку сбоку около основания. В стенках менее длинных трубок венчиков *Cirsium arvense* они делали продольные погрызы спереди между лепестками. Питаясь нектаром *Linaria vulgaris*, осы-полисты пользовались готовыми отверстиями в шпорцах венчиков, оставленных, вероятно, шмелями. На цветках *Campsis radicans* самки *Polistes dominula* целиком залазили внутрь трубки венчика за нектаром (рис. 9). Также на данном растении отмечено питание обоих полов *P. dominula* и самцов *P. nimpha* выделениями экстрафлоральных нектарников, расположенных на внешней стороне чашелистиков, что согласуется с литературными данными [Fateryya, 2012]. Ос-полистов привлекали цветки и соцветия самых разных форм, размеров и окраски, преимущественно с сильным ароматом. Так, в смешанных зарослях *Polistes dominula* избирательно посещали сильно пахнущие соцветия *Melilotus albus* и полностью игнорировали практически лишённые запаха соцветия *Melilotus officinalis* (L.). Таким, образом, в ситуации выбора кормовых растений осами-полистами, вероятно, ольфакторные стимулы превалируют над визуальными.

Не всегда посещение осами-полистами цветков сопровождалось питанием. Например, 18 апреля 2019 г. на цветки абрикоса слеталось большое количество перезимовавших самок *P. dominula* и *P. nimpha*, но, осяпав частями ротового аппарата нектарники, все они перелетали на цветущее рядом женское растение ивы (*Salix* sp.) и приступали к питанию на его соцветиях. Цветки ивы имели менее сильный аромат, чем цветки абрикоса, но более обильный и сладкий нектар.

Межвидовые различия в спектрах кормовых растений представителей рода *Polistes* большей частью объясняются различиями в ландшафтно-биотопических распределениях их гнездовых и фуражировоч-

ных участков [Ogol, 2012]. Так, на изучаемой территории *P. gallicus* строго приурочен к ландшафтам с травянистой растительностью, в частности, к степным и остепенённым участкам, с чем согласуется преобладание в его рационе нектара автохтонных травянистых растений. *P. dominula* гнездится преимущественно в урболандшафте, в связи с чем чаще других видов посещает цветки культивируемых растений, как травянистых, так и древесных. Осы данного вида также часто питаются нектаром степных растений вдали от собственных гнёзд, вторгаясь на фуражировочную территорию *P. gallicus*, иногда даже оттесняя последних от наиболее привлекательных соцветий. В результате спектр кормовых растений *P. dominula* оказался наиболее широким среди всех бесплодных ос г. Донецка (56 видов растений). *P. nimpha* гнездится в обоих типах ландшафтов, но относительно малочислен, что обуславливает меньшее, чем у других представителей рода, количество отмеченных видов растений в рационе (23 вида).

В подавляющем большинстве случаев явственные видоспецифические особенности в выборе кормовых растений осами-полистами отсутствовали. Исключением является единственное наблюдение, произведённое 10 августа 2018 г. на дне степной балки: *P. gallicus* в большом количестве питались на цветках *Cynanchum acutum*, а *P. dominula*, так же массово, — на соцветиях *Galatella dracunculoides*, расстояние между зарослями обоих видов растений не превышало нескольких метров. При этом следует отметить, что в других ситуациях питание обоих видов ос отмечали на каждом из этих видов растений.

Также для ос-полистов характерно питание раневым соком вегетативных и генеративных органов травянистых и древесных растений. 4 апреля 2018 г. наблюдали питание двух перезимовавших самок-основательниц *P. dominula* соком, вытекающим из повреждения ствола клёна татарского (*Acer tataricum*) (рис. 14). 14 августа 2017 г. отмечено разрывание тканей пестика отцветшего цветка *Lavatera thuringiaca* L. и слизывание вытекающего из раны сока самцом *P. nimpha* (рис. 13). Для всех трёх изученных видов ос-полистов ежегодно отмечали многочисленные случаи питания соком, вытекающим из стеблей *Cirsium ukranicum* и *Sonchus arvensis* L., повреждённых другими насекомыми. В частности, 17 августа 2017 г. наблюдали слизывание самцами *P. nimpha* сока *S. arvensis*, вытекающего из погрыза, оставленного на стебле взрослой самкой кузнечика *Tettigonia viridissima* (L.), при этом кузнечик все ещё продолжал сидеть на растении (рис. 12). Для *P. dominula* также отмечено питание соком вяза (*Ulmus* sp.) совместно с *Vespa crabro*, при этом источником сока были повреждения, сделанные в стволе дерева шершнем. Важным источником углеводной пищи для *P. dominula* является сочная мякоть плодов культурных растений: груши (*Pyrus communis* L.), арбуза (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai), дыни (*Melo sativus* Sageret ex M. Roem). Особенно часто кормящихся



Рис. 12–18. Питание ос-веспид соком растений, вытекающим через повреждения покровных тканей (12–15), и сочной мякотью плодов (16–18): 12 — самец *Polistes nimpha* (показан стрелкой) слизывает сок стебля *S. arvensis*, вытекающий из погрыза, оставленного кузнечиком *Tettigonia viridissima*; 13 — самец *P. nimpha* разгрызает пестик отцветшего цветка *Lavatera thuringiaca*; 14 — самка *Polistes dominula* пьет сок, вытекающий из повреждения ствола клёна татарского (*Acer tataricum*); 15 — рабочие особи *Vespa crabro* вгрызаются в кору дуба (*Quercus robur*), чтобы добраться до сока; 16 — скопление кормящихся *Polistes dominula* и *P. nimpha* на упавшем плоде груши (*Pyrus communis*); 17 — скопление кормящихся рабочих особей *Vespula germanica* и *V. vulgaris* на фрагменте мякоти плода арбуза (*Citrullus lanatus*); 18 — рабочая особь *V. germanica* поедает плод ежевики (*Rubus macrophyllus*).

Figs 12–18. Feeding of vespine wasps plant with sap from damaged ground tissues (12–15) and juicy fruit pulp (16–18): 12 — the male of *Polistes nimpha* (shown by arrow) feeding on stem juice of *S. arvensis* from the bite, left by grasshopper, *Tettigonia viridissima*; 13 — the male of *P. nimpha* biting the pistil of a faded flower of *Lavatera thuringiaca*; 14 — the female of *Polistes dominula* feeding on the sap from damaged trunk of Tatar maple (*Acer tataricum*); 15 — the working individual of *Vespa crabro* biting into oak bark (*Quercus robur*) to get its sap; 16 — a cluster of feeding *Polistes dominula* and *P. nimpha* on a fallen pear fruit (*Pyrus communis*); 17 — aggregation of feeding working individuals of *Vespula germanica* and *V. vulgaris* on a fragment of the watermelon fruit pulp (*Citrullus lanatus*); 18 — the working individual of *V. germanica* feeding on the fruit of blackberry (*Rubus macrophyllus*).

ос наблюдали на упавших грушах, начавших бродить. На одном плоде собиралось до 20 особей, большей частью — молодых репродуктивных самок (рис. 16). Изредка совместно с *P. dominula* мякотью груш питались единичные особи *P. nimpha*.

P. dominula и *P. nimpha* на ограниченных источниках пищи (например, на одиноких растениях *Eryngium campestre* L., единичных упавших грушах) часто вели себя агрессивно по отношению как к особям своего вида, так и к другим крупным насекомым (*Vespula vulgaris*, *V. germanica*, *Sphex funerarius* Gussakovskij и др.), прогоняя их, в то время как обильные распределённые в пространстве источники пищи (например, обширные заросли *Galatella dracunculoides*) исключали агрессивное поведение.

Интенсивность питания нектаром ос рода *Vespula* имела выраженную сезонную динамику. На цветках отмечали перезимовавших самок-основательниц в апреле–мае, а также рабочих особей и самцов с

середины июля по ноябрь. В первой половине лета по нашим наблюдениям фуражировка этих ос за углеводной пищей слаба или отсутствует. Очевидно, это объясняется хорошо развитым личиночно-имагинальным трофоллаксисом, который полностью или, по крайней мере, большей частью удовлетворяет потребности имаго в углеводах в начальной фазе развития семьи. И лишь во второй половине лета количество имаго в семьях возрастает настолько, что для их пропитания начинают требоваться внешние источники углеводной пищи.

Спектры кормовых нектароносных растений *Vespula* spp. схожи с таковыми *Polistes* spp., хотя и более скудны (15 видов, 13 родов, 6 семейств). Для них, также как и для ос-полистов, характерно предпочтение цветков с легкодоступным нектаром и оперирование венчиков цветков с труднодоступным нектаром. Помимо питания нектаром отмечено питание раневым соком *Cirsium ukranicum* и *Sonchus*

arvensis совместно с осами-полистами. Кроме того, 1 августа 2019 г. отмечен случай, когда рабочие *Vespula vulgaris*, чтобы добраться до сока, полностью перегрызали цветоножки *Cirsium arvense* под корзинками, в результате чего последние опадали. Кроме того для *Vespula germanica* в весенний период отмечено питание выделениями покровных чешуек цветочных почек черешни.

Для рабочих *Vespula* spp. отмечены многочисленные случаи питания сочной мякотью плодов: груши (*Pyrus communis* L.), яблони (*Malus domestica* Borkh.) абрикоса (*Prunus armeniaca* L.), сливы (*Prunus domestica* L.), алычи (*Prunus cerasifera* Ehrh.), ежевики (*Rubus macrophyllus* Weihe et Nees.) (рис. 18), арбуза (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai), дыни (*Melo sativus* Sageret ex M. Roem), кизила (*Cornus mas* L.), иногда совместно с *Polistes dominula*. По сравнению с последними, *Vespula* spp. чаще посещали разрезанные арбузы и дыни, а также их кожуру с остатками мякоти, образуя скопления до нескольких десятков особей (рис. 17).

Также, как и для ос-полистов, для рабочих *Vespula* spp. отмечена меж- и внутривидовая агрессия на ограниченных источниках углеводной пищи. Последняя проявлялась только между особями, принадлежащими к разным семьям.

Шершень (*Vespa crabro*) демонстрировал чётко выраженное предпочтение сока деревьев (*Quercus robur* L., *Ulmus* sp., *Fraxinus excelsior* L.) и мякоти плодов (груш) цветочному нектару (рис. 15). При этом было отмечено, что на деревьях, для добывания сока, шершни самостоятельно делают повреждения [Amolin, 2017]. Единственное исключение составил случай питания самки-основательницы данного вида ос на цветках *Prunus stepposa* в апреле (рис. 11), который можно объяснить дефицитом альтернативных источников углеводной пищи в это время года. В отличие от *Vespula* spp., шершни интенсивно посещали источники углеводной пищи на протяжении всего сезона активности, с мая по октябрь.

Кроме непосредственных пищевых связей весподидных ос с цветковыми растениями, нами отмечены также опосредованные связи — питание сладкими выделениями равнокрылых насекомых. Падью тлей питались представители всех трёх изученных подсемейств. В частности, по нашим данным в отдельные годы она является основным источником углеводной пищи для ос *P. gallicus* и *P. nimpha* в мае и сентябре.

Заключение

В ходе многолетних исследований установлен спектр кормовых растений для 40 видов ос-весподид из 19 родов и 3 подсемейств (Eumeninae — 34 вида, Polistinae — 3 вида, Vespinae — 3 вида), включающий не менее 110 видов из 88 родов и 39 семейств цветковых растений. На большей части отмеченных видов растений (96 видов) осы-весподиды питались не-

ктаром. На 5 видах травянистых и древесных растений осы-полистины и осы-веспины питались вытекающим тканевым соком. На двух видах (*Acer tataricum* и *Cirsium ukranicum*) брали нектар и сок. На 9 видах растений отмечено питание сочной мякотью плодов. По числу видов кормовых растений, на которых осы питались нектаром, лидируют семейства Apiaceae (16 видов из 13 родов) и Asteraceae (16 видов из 12 родов). По числу видов ос, отмеченных при питании нектаром, лидируют семейства Apiaceae и Asteraceae (по 23 и 21 виду ос из 10 и 11 родов и 3 подсемейств соответственно), а также Euphorbiaceae (18 видов ос из 11 родов и 2 подсемейств). Питание нектаром ос-эвменин (Eumeninae) отмечено на цветках 53 видов из 44 родов и 22 семейств растений, ос-полистов (Polistinae) — на цветках 64 видов растений из 54 родов и 27 семейств, ос-веспин (Vespinae) — на цветках 15 видов из 13 родов и 6 семейств.

Небольшое число видов кормовых растений ос-веспин можно объяснить выраженной плотоядностью этих ос. Осы всех трёх подсемейств часто питаются на актиноморфных цветках с легкодоступным нектаром, при этом могут выступать в роли неспециализированных опылителей целого ряда лекарственных и овощных растений. На некоторых растениях с труднодоступным нектаром отмечали прогрызание венчиков цветков отдельными видами ос-эвменин и ос-полистин, а также питание сладкими выделениями экстрафлоральных нектарников. Отсутствие среди выявленных кормовых растений ос-весподид некоторых общепризнанных весподифильных видов, в частности видов рода *Scrophularia* и *Epipactis*, можно объяснить строгой локальностью их произрастания и редкостью на исследуемой территории.

Накопленные литературные данные о видовом составе кормовых растений ос-весподид, с нашей точки зрения, требуют сведения их в систему электронных каталогов, с возможностью постоянного пополнения новыми данными полученными разными авторами из разных географических точек. Создание такой системы учета данных позволит более эффективно и полно, использовать их при дальнейшем изучении пищевых связей имаго ос-весподид.

Благодарности

Авторы выражают глубокую благодарность к.б.н. А.В.Фатерыге (Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского — природный заповедник РАН, Феодосия, Россия) за предоставление ряда литературных источников, а также сотрудникам Донецкого ботанического сада к.б.н. О.К. Кустовой и Е.Н. Лихатской за помощь в определении растений.

Литература

- Amolin A.V. 2009. [Ecologo-faunistic review of the wasp subfamily Eumeninae (Hymenoptera: Vespidae) of Southeastern Ukraine]. Donetsk: DonNU. 123 p. [In Russian].
Amolin A.V. 2017. [To the knowledge of Vespinae wasp nesting

- stations (Hymenoptera: Vespidae, Vespinae) in the urban landscapes of Donetsk Ridge (on the example of Donetsk)] // Problemy ekologii i ohrany prirody tekhnogennogo regiona. No.1–2. P.56–63. [In Russian].
- Amolin A.V., Kustova O.K. 2017. Research on Insect pollinators feeding on introduced aromatic plants of the Donetsk Botanical Garden // Promyshlennaya botanika. Vol.17. P.78–88. [In Russian].
- Antropov A.V., Fatoryga A.V. 2017. Family Vespidae. In: Lelej A.S., Proshchalykin M.Yu., Loktionov V.M. (Eds). Annotated catalogue of the Hymenoptera of Russia. Vol.1. Symphita and Apocrita: Aculeata // Proceedings of the Zoological Institute RAS. No.6. P.175–196.
- Blüthgen P. 1961. Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diploptera). Berlin: Akademie-Verlag. 247 s.
- Dobrochaeva D.M., Kotov M.I., Prokudin Yu.N. // Opredelitel' vysshih rastenij Ukrainy. Kiev: Naukova dumka. 548 p. [In Russian].
- Fatoryga A.V. 2010. Trophic relations between vespid wasps (Hymenoptera, Vespidae) and flowering plants in the Crimea // Entomological Review. Vol.90. No.6. P.698–705.
- Fatoryga A.V. 2011. The pollinators' composition in the species from the genus *Scrophularia* (Scrophulariaceae) in the flora of Crimea with special reference to diplopterous wasps (Hymenoptera, Vespidae) // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU. No.5. P.86–104. [In Russian].
- Fatoryga A.V. 2012. [Species composition and feeding on flowers of diplopterous wasps (Hymenoptera, Vespidae) of the arboretum of Nikitsky Botanical Garden and «Cape Martyan» Nature Reserve] // Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. Vol.104. P.108–114. [In Russian].
- Fatoryga A.V., Ivanov S.P. 2012. [Pollination ecology of the species from the genus *Epipactis* (Orchidaceae) in the Crimea] // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU. No.6. P.136–150. [In Russian].
- Fatoryga A.V., Ivanov S.P., Fatoryga V.V. 2013. Pollination ecology of *Stenieniella satyrioides* (Spreng.) Schltr. (Orchidaceae) in Ayan Natural Landmark (the Crimea) // Ukrainskii Botanicheskii Zhurnal. Vol.70. No.2. P.195–201.
- Fatoryga A.V., Podunay Yu.A. 2018. [Nesting and biology of *Alastor mocsaryi* (Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae)] // Zoologicheskij Zhurnal. Vol.97. No.9. P.1132–1142. [In Russian].
- Haeseler V. 1975. *Pterocheilus phaleratus* (Hymenoptera: Vespoidea), ein Nektardieb an den Blüten von *Lotus corniculatus* L. (Fabales, Fabaceae) // Entomologica Germanica. Bd.1. No.3–4. S.213–221.
- Haeseler V. 1978. Flugzeit, Blütenbesuch, Verbreitung und Häufigkeit der solitären Faltenwespen im Norddeutschen Tiefland (BRD) — (Vespoidea: Eumenidae) // Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Bd.48. S.1–144.
- Haeseler V. 1980. Zum Nektarraub solitärer Faltenwespen (Hymenoptera: Vespoidea: Eumenidae) // Entomologia Generalis. Vol.6. No.1. S.49–55.
- Haeseler V. 1997. *Ancistrocerus oviventris* (Wesmael, 1836), eine weitere Nektar raubende solitäre Faltenwespe (Hymenoptera: Vespoidea: Eumenidae) // Faunistisch Ökologische Mitteilungen. Bd.7. No.7–8. S.259–266.
- Hunt J.H., Brown P.A., Sago K.M., Kerker J.A. 1991. Vespids Wasps Eat Pollen (Hymenoptera: Vespidae) // Journal of the Kansas Entomological Society. Vol.64. No.2. P.127–130.
- Kurzenko N.V. 1980. [To the question of the main directions of evolution and phylogeny of the family Eumenidae (Hymenoptera, Vespoidea)] // Parallelizm i napravlennost' evolyucii nasekomyh. Vladivostok: DVNTs AN SSSR. P.88–114. [In Russian].
- Larionov Ye.L., Senchilo A.A. 2000. [Feeding of the wasps of the superfamily Vespoidea on flowers in the Middle Dnieper Region and a list of species] // Vestnik Zoologii. Suppl. No.14. P.56–61. [In Ukrainian].
- Larionov Ye.L., Voblenko A.S. 2002. [Wasps of the family Vespidae (Insecta: Hymenoptera) of central and eastern forest zone of Ukraine] // Izvestiya Har'kovskogo entomologicheskogo obshchestva. Vol.9. No.1–2. P.148–154. [In Ukrainian].
- Nazarov V.V. 1995. Pollination of *Stenieniella satyrioides* (Orchidaceae) by wasps (Hymenoptera, Vespoidea) in the Crimea // Lindleyana. Vol.10. No.2. P.109–114.
- Ogol I.N. 2012. [About the peculiarities of landscape-biotope distribution of polistes wasps (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) in Donetsk City] // XIV s'ezd Russkogo entomologicheskogo obshchestva. Rossiya, Sankt-Peterburg, 27 avgusta–1 sentyabrya 2012 g. Materialy s'ezda. Sankt-Peterburg. P.321. [In Russian].
- Ogol I.N., Amolin A.V. 2010. [To the study of trophic relationships of wasp polystytes (Hymenoptera: Vespidae) of the city of Donetsk] // Ohorona navkolishn'ogo seredovishcha ta racional'ne vikoristannya prirodnih resursiv. Donetsk. Vol.2. P.22–23. [In Russian].
- Ogol I.N., Yaroshenko N.N. 2010. [Trophic relations and fodder behavior of wasp-polistes (Hymenoptera, Vespidae) of the city of Donetsk] // Visnik students'kogo naukovo tovaristva Donec'kogo nacional'nogo universitetu. Donetsk: DonNU. Vol.2. P.257–266. [In Russian].
- Ostapko V.M., Bojko A.V., Mosyakin S.L. 2010. Sosudistye rastenij yugo-vostoka Ukrainy. Donetsk: Izd-vo «Noulidzh». 247 p. [In Russian].
- Perrard A., Grimaldi D., Carpenter J.M. 2017. Early lineages of Vespidae (Hymenoptera) in Cretaceous amber // Systematic Entomology. Vol.42. No.2. P.379–386.
- Schneider N., Feitz F. 2001. Note complémentaire à la connaissance des Euménides du Luxembourg (Hymenoptera, Aculeata) // Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois. Vol.102. P.77–81.
- Skaldina O.V. 2011a. [Social wasps (Hymenoptera, Vespidae) as pollinators of plants of valuable economic value] // Fundamental'nye problemy entomologii v XXI veke. Materialy Mezhdunarod. nauch. konf. Sankt-Peterburg, 16–20 maya 2011. Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo Sankt-Peterburgskogo universiteta. P.155. [In Russian].
- Skaldina O.V. 2011b. [Role of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in the structure anthophilous entomocomplexes fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.)] // Fundamental'nye problemy entomologii v XXI veke. Materialy Mezhdunarod. nauch. konf. Sankt-Peterburg, 16–20 maya 2011. Sankt-Peterburg: Izd-vo Sankt-Peterburgskogo universiteta. P.156. [In Russian].
- Spradbery J.P. 1973. Wasps: An Account of the Biology and Natural History of Solitary and Social Wasps. Washington: University of Washington Press. 408 p.