

Характер антофилии у мух-журчалок рода *Cheilosia* Mg. (Diptera, Syrphidae)

А. В. БАРКАЛОВ, В. А. БУРЛАК

Институт систематики и экологии животных СО РАН
630091 Новосибирск, ул. Фрунзе, 11

АННОТАЦИЯ

По собственным и литературным данным приводится список растений, посещаемых мухами-журчалками рода *Cheilosia*. Информация получена для 135 видов и подвидов хейлозий, которые отмечены на 245 видах растений из 158 родов и 50 семейств, 42 из которых относились к классу двудольных. Наиболее привлекательными для хейлозий оказались представители Ranunculaceae, Apiaceae, Rosaceae, Asteraceae и Salicaceae, которые посещало в общей сложности 97 % видов и подвидов мух. На родовом уровне доминировали представители *Ranunculus*, *Caltha* (Ranunculaceae) и *Salix* (Salicaceae), на видовом – *Caltha palustris* (Ranunculaceae), *Taraxacum officinale* (Asteraceae) и *Anthriscus sylvestris* (Apiaceae). Наибольшее количество растений посещали *Ch. mutabilis*, *Ch. pagana*, *Ch. vernalis*, *Ch. longula* и *Ch. vulpina*. Проанализировано качественное сходство таксонов растений различного ранга по посещающим их видам хейлозий, а также спектр кормовых растений для разных видов мух.

Род *Cheilosia* Mg. – один из наиболее многочисленных в пределах Палеарктики родов семейства Syrphidae. К настоящему времени он включает около 300 валидных видов, встречающихся от высокоширотных тундр до каменистых пустынь. В горных ландшафтах хейлозии занимают все пояса, вплоть до нивального. Они не отмечены лишь в крайне аридных ландшафтах, где трофическую нишу их личинок занимают разнообразные представители родов *Eumerus* Mg. и *Merodon* Mg. По своим пищевым предпочтениям имаго хейлозий – типичные полино- и нектарофаги. Этим объясняется их присутствие на цветках многих растений (антофильность). Узкая специализация некоторых видов хейлозий в посещении конкретных растений может свидетельствовать об их глубоких коэволюционных связях. Вероятно, хейлозии участвуют в опылении растений, поскольку переносят на своем теле пыльцу, однако этот аспект их взаимоотношений с цветковыми растениями окончательно не прояснен.

Целью настоящего обзора было выяснение взаимоотношений между растениями и имаго хейлозий. В частности, проанализированы спектр посещаемых растений и степень специализированности для каждого из видов мух, а также привлекательность растений для разных видов хейлозий. Мы также надеемся, что знание посещаемых журчалками растений послужит хорошим "путеводителем" для начинающих сирфидологов при сборах материала. Система растений за последние годы неоднократно пересматривалась, что внесло некоторые изменения в распределение видов хейлозий по видам растений, приводимое разными авторами. Трудности при составлении списков видов возникли также при работе с народными названиями растений (без латинских), истолкование которых носит достаточно вольный характер. Все эти моменты в той или иной степени сказались на точности приведенного ниже анализа взаимоотношений хейлозий и посещаемых ими растений. Мы провели наш анализ в надежде,

что он станет отправной точкой, после которой количество методических и субъективных ошибок будет сведено к приемлемому минимуму. К сожалению, мы не располагали данными количественных учетов (таковые не проводились), поэтому ниже речь пойдет лишь о качественных (вид хейлозий – вид растений) данных. Предварительный анализ имеющихся к настоящему времени материалов позволяет сделать некоторые выводы о характере связей изучаемой группы насекомых с растениями. Продолжение исследований в этом направлении, несомненно, позволит существенно расширить и углубить наши познания об экологии хейлозий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящей работе проанализированы собственные данные А. В. Баркалова за 20 лет экспедиционных работ в различных регионах Палеарктики, а также литературные сведения [1–35] за период 1957–1998 гг. по взаимоотношению хейлозий с цветковыми растениями, всего 917 пар "вид хейлозий – вид растений" (см. таблицу). Существенную помощь в работе оказали материалы по дальневосточным видам, любезно предоставленные В. А. Мутиным и Д. И. Грицкевичем. Наибольшая информация о посещаемых растениях в европейской части Палеарктики получена из монографии А. Vujić [32]. Номенклатура растений приводится в соответствии с принятой в сводке С. К. Черепанова [36]. Статистическая обработка данных проводилась общепринятыми методами [37]. Коэффициент сходства (Кс) семейств, родов и видов растений по посещающим их видам хейлозий вычислен по формуле Чекановского [38].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

К настоящему моменту мы обнаружили сведения о посещении растений лишь для 135 видов и подвидов хейлозий. Преимущественно это широко распространенные таксоны с широким спектром посещаемых растений. Всего в кормовой базе изучаемого рода зарегистрированы представители 245 видов 158 родов из 50 семейств растений. Очевидно, что проведение дальнейших исследований увеличит (возможно, существенно) эти цифры. Все 135 таксонов

(видов и подвидов) хейлозий зарегистрированы на представителях 42 семейств класса двудольных (Magnoliopsidae), лишь 15 (или 11,1 %) из них – на 7 семействах класса однодольных (Liliopsidae; рис. 1), 1 вид (*Ch. gigantea*) – на папоротнике *Pteridium* (Hypolepidaceae). Последнее можно было бы считать артефактом, однако некоторые виды хейлозий (*Ch. impressa*, *Ch. praecox*, *Ch. pagana*, *Ch. velutina*) отмечены на злаковых, не отличающихся нектароносностью. Данные наблюдения подводят к двум выводам: во-первых, *Ch. gigantea* мог оказаться на орляке (*Pteridium*), привлеченный спорами последнего, поскольку хейлозии (возможно, только немногие из них) могут питаться пылью низших (нецветковых) растений, и, во-вторых, мухи могли собирать на листьях папоротника пыльцу других произраставших рядом растений. "Повышенный интерес" хейлозий к двудольным, по всей видимости, неслучаен, поскольку более доступные и богатые нектаром цветки двудольных несомненно привлекательнее для хейлозий, чем таковые однодольных.

Наиболее привлекательными для мух оказались растения из 5 семейств: Ranunculaceae, Apiaceae, Rosaceae, Asteraceae и Salicaceae (рис. 2), на которых отмечено от 63 до 40 % от всех зарегистрированных таксонов хейлозий,

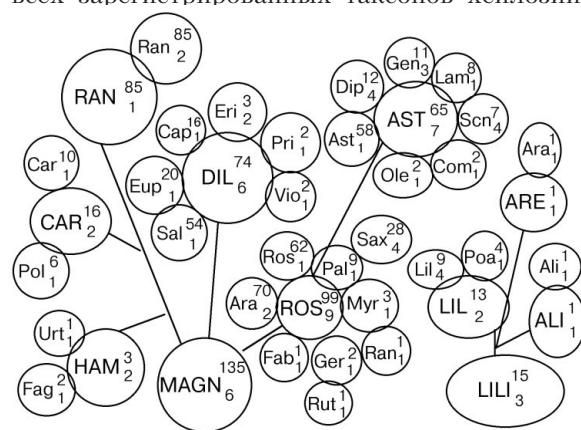


Рис. 1. Предпочтение хейлозиями растений на уровне классов, подклассов и порядков. Для классов указаны первые 4 буквы названия (MAGN – Magnoliopsidae, LILI – Liliopsidae), для подклассов и порядков – по три. Подклассы: LIL – Liliidae, ALI – Alismatidae, ARE – Arecidae, ROS – Rosidae, AST – Asteridae, DIL – Dilleniidae, RAN – Ranunculidae, CAR – Caryophyllidae, HAM – Hamamelidae. Цифра над названием – количество видов мух, под названием – число таксонов более низкого порядка. Система растений приведена по [39].

Список растений, посещаемых видами рода *Cheilosia* Mg

Название растений		Название видов рода <i>Cheilosia</i>
1		2
1.	Семейство Alismataceae <i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>nigripes</i>
2.	Семейство Alliacea <i>Allium</i> sp. <i>A. ursinum</i>	<i>grossa</i> <i>caerulescens caerulescens, fasciata</i>
3.	Семейство Amaryllidaceae <i>Narcissus bulbocodium</i>	<i>mutabilis</i>
4.	Семейство Anacardiaceae <i>Cotinus coggyrigia</i>	<i>mutabilis</i>
5.	Семейство Apiaceae <i>Aegopodium</i> sp. <i>Ae. podagraria</i> <i>Anethum graveolens</i> <i>Angelica</i> sp. <i>A. cincta</i> <i>A. decurrens</i> <i>A. maximowiczii</i> <i>A. sachalinensis</i> <i>A. sylvestris</i> <i>A. ursina</i> <i>Anthriscus sylvestris</i> <i>Carum carvi</i> <i>Chaerophyllum aureum</i> <i>Ch. hirsutum</i> <i>Cicuta virosa</i> <i>Cnidium</i> sp. <i>Conium maculatum</i> <i>Daucus carota</i> <i>Ferula</i> sp. <i>Heraclium</i> sp. <i>H. dissectum</i> <i>H. lanatum</i> <i>H. sphondylium</i> <i>Laserpitium hirsutum</i> <i>L. latifolium</i> <i>Lomatocarpa</i> sp. <i>Meum athamanticum</i> <i>Oenanthe crocata</i> <i>Peucedanum</i> sp. <i>Pimpinella saxifraga</i> <i>Prangos</i> sp. <i>Schulzia crinita</i> <i>Seseli</i> sp. <i>Smyrnium perfoliatum</i> <i>Sphallerocarpus gracilis</i> <i>Thyselium palustre</i> <i>Torilis arvensis</i>	<i>derasa, herculana, latifrons, nikkoensis, personata, pictipennis, schnabli, vicina, violovitshi</i> <i>angustigena, fraterna, longula, motodomariensis, pagana, sibirica, variabilis, vulpina</i> <i>albitarsis, gigantea, impressa, mutabilis, scutellata, variabilis, velutina</i> <i>pagana</i> <i>illustrata magnifica, matsumurana, mutabilis, nigripes, occulta, vernalis, vulpina</i> <i>annulifemur, longula, motodomariensis, velutina</i> <i>alpina, aratica, carbonaria, gigantea, longula, motodomariensis, pagana, pallipes, proxima, velutina</i> <i>motodomariensis, tokushimaensis, ussuriana</i> <i>posjetica, scutellata</i> <i>alpina, fraterna, gigantea, illustrata illustrata, impressa, longula, pagana, pallipes, proxima, scutellata, sibirica, velutina, vulpina</i> <i>aokii, edashigei, eurodes, impressa, japonica, longipennis, longula, motodomariensis, nuda, pagana, pallipes, velutina</i> <i>albitarsis, angustigena, gigantea, illustrata illustrata, impressa, lasiopa, longula, melanopa melanopa, motodomariensis, mutabilis, nigripes, nuda, pagana, pallipes, proxima, rufimana, variabilis, velutina, vulpina</i> <i>gigantea, longula, mutabilis, velutina</i> <i>albitarsis, frontalis, gigantea, iberica vulpina</i> <i>iberica</i> <i>impressa, velutina, vernalis</i> <i>longula</i> <i>nigripes, vulpina</i> <i>aerea, bergenstammi, gigantea, impressa, proxima, rufipes, velutina</i> <i>arkita, barkalovi, latigena</i> <i>ahenea, canicularis, gigantea, illustrata portschinskiana, matsumurana, vernalis</i> <i>aokii, aratica, carbonaria, edashigei, illustrata illustrata, impressa, longula, motodomariensis, pagana</i> <i>pallipes, scutellata, sibirica</i> <i>edashigei, eurodes</i> <i>albitarsis, barbata, gagatea, hercyniae, illustrata illustrata, impressa, proxima, variabilis, velutina</i> <i>vicina, vulpina</i> <i>illustrata illustrata, variabilis</i> <i>vulpina</i> <i>subpictipennis</i> <i>aerea, albitarsis, impressa, mutabilis, paralobi, scutellata</i> <i>scutellata, vulpina</i> <i>impressa, laticornis, longula, mutabilis, velutina</i> <i>arkita</i> <i>alpina, balu, longula, pagana, pallipes</i> <i>balu, motodomariensis, scutellata</i> <i>cumanica, griseifacies, hypena, laticornis</i> <i>velutina</i> <i>impressa, proxima, velutina</i> <i>paralobi</i>

1	2
<i>T. helvetica</i>	<i>proxima, scutellata</i>
<i>T. japonica</i>	<i>impressa, proxima</i>
6. Семейство Araceae	
<i>Calla</i> sp.	<i>japonica</i>
7. Семейство Araliaceae	
<i>Aralia cordata</i>	<i>pagana</i>
<i>Hedera helix</i>	<i>latifrons, paralobi, scutellata</i>
8. Семейство Asteraceae	
<i>Achillea</i> sp.	<i>illustrata illustrata</i>
<i>A. millefolium</i>	<i>pollinata, vernalis</i>
<i>Adenostyles alpina</i>	<i>area, longula, melanopa melanopa, velutina</i>
<i>Ambrosia artemisifolia</i>	<i>personata</i>
<i>Antennaria</i> sp.	<i>bergenstammi</i>
<i>Aposeris foetida</i>	<i>ahenea</i>
<i>Bellidiastrum michelii</i>	<i>bracusi</i>
<i>Bellis</i> sp.	<i>antiqua, frontalis, pubera</i>
<i>B. perennis</i>	<i>canicularis</i>
<i>Cacalia hastata</i>	<i>vulpina</i>
<i>Centaurea</i> sp.	<i>nikkoensis</i>
<i>Chamaemelum mixtum</i>	<i>arkita, canicularis</i>
<i>Chrysanthemum</i> sp.	<i>mutabilis</i>
<i>Ch. alpinum</i>	<i>scutellata</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>chloris</i>
<i>C. palustre</i>	<i>longula, velutina</i>
<i>Crepis</i> sp.	<i>canicularis, grossa</i>
<i>Cr. capillaris</i>	<i>canicularis</i>
<i>Doronicum austriacum</i>	<i>latifrons</i>
<i>D. plantagineum</i>	<i>bracusi</i>
<i>Echinops ritro</i>	<i>gigantea, iberica</i>
<i>Hieracium</i> sp.	<i>angustigena</i>
<i>H. aurantiacum</i>	<i>ahenea, canicularis, impressa josankeiana, pagana, vernalis</i>
<i>H. pilosella</i>	<i>mutabilis</i>
<i>H. staticifolium</i>	<i>gigantea</i>
<i>H. umbellatum</i>	<i>chloris</i>
<i>Hypochoeris radiata</i>	<i>longula, mutabilis, scutellata</i>
<i>Inula</i> sp.	<i>canicularis, latifrons, longula</i>
<i>Leontodon autumnalis</i>	<i>longula</i>
<i>L. pyenaicus</i>	<i>bergenstammi, canicularis, latifrons, longula, pagana, vernalis</i>
<i>Leucantemopsis flaveolus</i>	<i>chloris</i>
<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>paralobi</i>
<i>Matricaria recutita</i>	<i>lutea, vernalis</i>
<i>Petasites</i> sp.	<i>albipila, velutina, vernalis</i>
<i>P. amplus</i>	<i>brunnipennis, canicularis, frontalis, mutabilis, orthotricha, rhynchops</i>
<i>Ptarmica vulgaris</i>	<i>josankeiana, longipennis</i>
<i>Saussurea recurvata</i>	<i>longula</i>
<i>Senecio</i> sp.	<i>bombiformis, scutellata</i>
<i>S. cannabifolius</i>	<i>bracusi, herculana, impressa, josankeiana, latigenis</i>
<i>S. congestus</i>	<i>bombiformis, scutellata, velutina</i>
<i>S. doronicum</i>	<i>longula</i>
<i>S. erraticus</i>	<i>chloris</i>
<i>S. fuchsii</i>	<i>bergenstammi</i>
<i>S. jacobaea</i>	<i>canicularis</i>
<i>S. nemorensis</i>	<i>latifrons, pagana, vernalis</i>
<i>Solidago virgaurea</i>	<i>canicularis</i>
<i>Sonchus arvensis</i>	<i>caerulescens caerulescens, canicularis, pagana</i>
<i>S. oleraceus</i>	<i>canicularis, mutabilis</i>
	<i>caerulescens caerulescens</i>

	1	2
	<i>Tanacetum vulgare</i>	<i>carbonaria, hercyniae, longula, mutabilis, pollinata</i>
	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>ahenea, albitarsis, alpina, arkita, barbata, bergenstammi, canicularis, carbonaria, chloris, flavipes, fraterna, frontalis, gigantea, japonica, lasiopa, latifrons, lenis, longula, mutabilis, nigripes, orthotricha, pagana, praecox, proxima, rufimana, variabilis, vernalis, vicina, zmilampis</i>
	<i>Telekia speciosa</i>	<i>bracusi</i>
	<i>Tragopogon</i> sp.	<i>vernalis</i>
	<i>Tussilago farfara</i>	<i>albipila, caerulescens caerulescens, chloris, clama, frontalis, grossa, mutabilis, pagana, vernalis</i>
9.	Семейство Berberidaceae	
	<i>Berberis sibirica</i>	<i>carbonaria</i>
10.	Семейство Betulaceae	
	<i>Alnus</i> sp.	<i>lutea</i>
	<i>Betula</i> sp.	<i>ahenea</i>
	<i>Corylus</i> sp.	<i>ahenea</i>
11.	Семейство Boraginaceae	
	<i>Anchusa sempervirens</i>	<i>praecox</i>
	<i>Myosotis</i> sp.	<i>lasiopa, lenta, nigripes</i>
	<i>M. alpestris</i>	<i>carbonaria</i>
	<i>M. sylvatica</i>	<i>rhynchops</i>
	<i>Pulmonaria mollissima</i>	<i>flavipes, pagana, vernalis</i>
12.	Семейство Brassicaceae	
	<i>Alyssum</i> sp.	<i>pollinata</i>
	<i>A. gmelini</i>	<i>balkana, pascuorum</i>
	<i>Arabis alpestris</i>	<i>kuznetzovae</i>
	<i>Armoracia rusticana</i>	<i>vicina, vulpina</i>
	<i>Biscutella laevigata</i>	<i>pagana</i>
	<i>Cardamine</i> sp.	<i>vicina, vulpina</i>
	<i>C. leucantha</i>	<i>nuda, pagana</i>
	<i>C. resedifolia</i>	<i>angustigena, annulifemur</i>
	<i>Cardaria</i> sp.	<i>mutabilis, vernalis</i>
	<i>Cochlaeria danica</i>	<i>subpictipennis</i>
	<i>Draba</i> sp.	<i>lasiopa</i>
	<i>Dr. aizoides</i>	<i>melanopa melanopa, pagana</i>
	<i>Dr. thomasi</i>	<i>vernalis</i>
	<i>Schivereckia</i> sp.	<i>hercyniae</i>
	<i>Thlapsi arvense</i>	<i>kuznetzovae, vulpina</i>
		<i>mutabilis</i>
13.	Семейство Campanulaceae	
	<i>Campanula</i> sp.	<i>kuznetzovae</i>
	<i>Jasione montana</i>	<i>mutabilis</i>
14.	Семейство Caryophyllaceae	
	<i>Cerastium strictum</i>	<i>hercyniae, vicina, vulpina</i>
	<i>Stellaria</i> sp.	<i>longula, nigripes, vicina</i>
	<i>St. hodosia</i>	<i>lasiopa</i>
	<i>St. media</i>	<i>antiqua, gigantea, iberica, paralobi</i>
15.	Семейство Crassulaceae	
	<i>Rhodiola rosea</i>	<i>alpina, balu, nigripes</i>
	<i>Sedum</i> sp.	<i>semifasciata</i>
	<i>Sedum acre</i>	<i>mutabilis</i>
	<i>Sempervivum arachnoideum</i>	<i>caerulescens caerulescens</i>
	<i>S. tectorum</i>	<i>caerulescens caerulescens</i>
16.	Семейство Dipsacaceae	
	<i>Knautia kitaibelii</i>	<i>variabilis</i>
	<i>Scabiosa arvensis</i>	<i>personata</i>
	<i>Sc. columbaria</i>	<i>frontalis, hercyniae</i>
	<i>Succisa praemorsa</i>	<i>illustrata illustrata, mutabilis</i>

1	2
17. Семейство Empetraceae <i>Empetrum nigrum</i>	<i>pubera</i>
18. Семейство Ericaceae <i>Rhododendron aureum</i> <i>Rh. ferrugineum</i>	<i>pallipes</i> <i>melanura rubra</i>
19. Семейство Euphorbia <i>Euphorbiaceae</i> sp. <i>E. cyparissias</i> <i>E. lucida</i> <i>E. pannonica</i> <i>E. virgata</i>	<i>aerea, albipila, barbata, barkalovi, flavipes, fraterna, gigantea, impressa, latifrons, longistyla, melanura melanura, mutabilis, nigripes, proxima, velutina</i> <i>variabilis, vicina, vulpina</i> <i>griseifacies</i> <i>vicina</i> <i>pagana</i>
20. Семейство Fabaceae <i>Caragana arborescens</i>	<i>mutabilis</i>
21. Семейство Gentianaceae <i>Gentiana</i> sp. <i>G. asclepiadea</i>	<i>melanura melanura, melanura rubra</i> <i>canicularis</i>
22. Семейство Geraniaceae <i>Geranium</i> sp.	<i>longula, vernalis</i>
23. Семейство Grossulariaceae <i>Ribes</i> sp. <i>Ribes nigrum</i> <i>R. rubrum</i>	<i>christophori, chrysocoma, vernalis</i> <i>gigantea, pollinata, vulpina</i> <i>gorodkovi, lasiopa, occulta, pollinata, proxima, sapporensis, zmilampis</i>
24. Семейство Hyacinthaceae <i>Muscari</i> sp.	<i>insignis</i>
25. Семейство Hypericaceae <i>Hypericum</i> sp.	<i>canicularis, illustrata illustrata</i>
26. Семейство Hypolepidaceae <i>Pteridium</i> sp.	<i>gigantea</i>
27. Семейство Lamiaceae <i>Glechoma hederacea</i> <i>Mentha pulegium</i>	<i>bombiformis</i> <i>christophori, chrysocoma</i> <i>aerea, bergenstanmi, canicularis, mutabilis, paralobi</i>
28. Семейство Lentibulariaceae <i>Pinguicula alpina</i>	<i>pubera</i>
29. Семейство Liliaceae <i>Erythronium</i> sp. <i>Fritillaria</i> sp. <i>Gagea liotardi</i>	<i>gigantea</i> <i>kuznetsovae</i> <i>antiqua, mutabilis, pubera</i>
30. Семейство Menyanthaceae <i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>lasiopa, vernalis</i>
31. Семейство Oleaceae <i>Syringa amurensis</i>	<i>pallipes, scutellata</i>
32. Семейство Onagraceae <i>Chamaenerion angustifolium</i> <i>Epilobium montanum</i>	<i>longula</i> <i>mutabilis, rhynchops</i>
33. Семейство Parnassiaceae <i>Parnassia palustris</i>	<i>barbata, canicularis, cynocephala, hercyniae</i>
34. Семейство Plantaginaceae <i>Plantago media</i>	<i>albitarsis</i>
35. Семейство Poaceae <i>Arundo donax</i> <i>Phragmites</i> sp. <i>Zizania</i> sp.	<i>proxima</i> <i>impressa</i> <i>impressa</i> <i>pagana, velutina</i>
36. Семейство Polygonaceae <i>Reynoutria sachalinensis</i> <i>Rumex confertus</i>	<i>aokii, impressa, josankeiana, nikkoensis, pagana</i> <i>mutabilis</i>

1	2
37. Семейство Primulaceae	
<i>Androsace</i> sp.	<i>mutabilis</i>
<i>A. obtusifolia</i>	<i>vernalis</i>
38. Семейство Ranunculaceae	
<i>Aconitum</i> sp.	<i>pagana</i>
<i>Anemone</i> sp.	<i>frontalis, proxima, vulpina</i>
<i>A. multiceps</i>	<i>angustigena, praecox, vernalis</i>
<i>A. ranunculoides</i>	<i>fasciata</i>
<i>A. sylvestris</i>	<i>albitarsis, flavipes, lasiopa, zmilampis</i>
<i>Caltha fistulosa</i>	<i>sichotana</i>
<i>C. membranacea</i>	<i>angustigena, annulifemur, conifacies, convexifrons, gigantea, occulta, pagana, praecox, primoriensis, reniformis, sichotana, subalbipila, vernalis, zinovievi</i>
<i>C. palustris</i>	<i>ahenea, albipila, albitarsis, albohirta, angustigena, antiqua, bergenstammi, carbonaria, chloris, chrysocoma, clama, convexifrons, cumana, cynocephala, flavipes, fraterna, frontalis, gigantea, gorodkovi, grisella, grossa, hercyniae, hypena, insignis, lasiopa, laticornis, latigenis, lenis, lenta, melanopa melanopa, melanura melanura, montana, mutabilis, nigripes, pagana, praecox, reniformis, pubera, reniformis, rhynchops, ruficollis, rufimana, sapporensis, semifasciata, vernalis, vicina, vulpina, zmilampis</i>
<i>C. silvestris</i>	<i>angustigena</i>
<i>Ficaria verna</i>	<i>christophori, chrysocoma, frontalis, grossa, mutabilis, pagana, paralobi, pascuorum, vernalis, vulpina</i>
<i>Pulsatilla</i> sp.	<i>mutabilis, vernalis</i>
<i>Ranunculus</i> sp.	<i>ahenea, albipila, annulifemur, antiqua, barbata, barkalovi, bracusi, caerulescens caerulescens, canicularis, crassisetia, derasa, fasciata, gagatea, gorodkovi, impressa, impudens, iwawakiensis, katara, kerteszi, laeviseta, lenis, lenta, loewi, melanopa melanopa, melanura melanura, mutabilis, nuda, occulta, proxima, psilophthalma, rhynchops rufipes, sahlbergi, schnabli, semifasciata, vicina</i>
<i>R. acris</i>	<i>albitarsis, fraterna, gigantea, latifrons, pagana, variabilis, vernalis</i>
<i>R. bulbosus</i>	<i>albitarsis, chloris, chrysocoma, fraterna, frontalis, variabilis, vulpina</i>
<i>R. franchetii</i>	<i>pagana</i>
<i>R. japonicus</i>	<i>angustigena, nigripes, sapporensis</i>
<i>R. montanus</i>	<i>chloris, vernalis</i>
<i>R. ollisiponensis</i>	<i>albitarsis, insignis, limbicornis</i>
<i>R. polyanthemus</i>	<i>carbonaria, fraterna, lasiopa</i>
<i>R. propinquus</i>	<i>longula</i>
<i>R. raphanistrum</i>	<i>paralobi</i>
<i>R. repens</i>	<i>albitarsis, carbonaria, chloris, chrysocoma, flavipes, fraterna, frontalis, latifrons, nigripes, pagana, pubera, pagana, variabilis, vernalis, vulpina</i>
<i>R. sulphureus</i>	<i>praecox, pubera, vernalis</i>
<i>Thalictrum sachalinense</i>	<i>matsumurana, nuda, pagana</i>
<i>Trollius asiaticus</i>	<i>fraterna, nigripes, pagana, vernalis</i>
<i>T. europaeus</i>	<i>melanopa melanopa, nigripes, vicina</i>
<i>T. riederianus</i>	<i>pallipes, sichotana</i>
39. Семейство Rhamnaceae	
<i>Frangula alnus</i>	<i>chloris</i>
40. Семейство Rosaceae	
<i>Cerasus maximowiczii</i>	<i>albipila</i>
<i>Comarum palustre</i>	<i>angustigena, convexifrons</i>
<i>Crataegus</i> sp.	<i>scutellata</i>
<i>Cr. sanguinea</i>	<i>christophori, chrysocoma, mutabilis, nebulosa, rufipes, uniformis</i>
<i>Dryas</i> sp.	<i>albitarsis, annulifemur, pagana</i>
<i>Dr. octopetala</i>	<i>sahlbergi, subpictipennis, teberdensis</i>
<i>D. oxyodonta</i>	<i>alpina, frontalis, montana, mutabilis, rhynchops, vicina, vulpina</i>
<i>Filipendula camtschatica</i>	<i>alpina, balu</i>
<i>F. ulmaria</i>	<i>aokii, matsumurana, nikkoensis, pallipes</i>
<i>Fragaria elatior</i>	<i>bergenstammi, pallipes</i>
<i>F. moschata</i>	<i>antiqua, pubera, vicina, vulpina</i>
<i>F. orientalis</i>	<i>mutabilis</i>
<i>Oreogeuum montanum</i>	<i>angustigena, conifacies, gigantea, longula, nigripes, pagana, pallipes, praecox, sapporensis, vernalis</i>
	<i>antiqua, caerulescens caerulescens</i>

1	2
<i>Padus asiatica</i>	<i>sapporensis, vernalis</i>
<i>P. avium</i>	<i>albipila, alpina, angustigena, fraterna, lasiopa, mutabilis, nebulosa, pagana reniformis, sapporensis, vernalis</i>
<i>Pentaphylloides fruticosa</i>	<i>longula, scutellata</i>
<i>Potentilla</i> sp.	<i>albitarsis, annulifemur, balu, gigantea, gorodkovi, lasiopa, latifrons, mutabilis, occulta, pagana, primoriensis, zinovievi</i>
<i>P. alpestris</i>	<i>christophori, chrysocoma, frontalis, vernalis, vicina, vulpina</i>
<i>P. anserina</i>	<i>albipila</i>
<i>P. aurea</i>	<i>pubera</i>
<i>P. bifurcata</i>	<i>pollinata</i>
<i>P. chrysantha</i>	<i>nigripes</i>
<i>P. erecta</i>	<i>longula, pubera, sahlbergi, scutellata</i>
<i>P. fragarioides</i>	<i>angustigena, nigripes</i>
<i>P. fruticosa</i>	<i>longula, scutellata</i>
<i>P. gelida</i>	<i>christophori, chrysocoma, frontalis, longula, vernalis, vicina, vulpina. velutina, vulpina</i>
<i>P. inquinans</i>	<i>velutina, vulpina</i>
<i>P. nivea</i>	<i>proxima</i>
<i>P. salisburgensis</i>	<i>chloris</i>
<i>Prunus divaricatus</i>	<i>variabilis</i>
<i>P. spinosa</i>	<i>ahenea, praecox</i>
<i>Rosa acicularis</i>	<i>angustigena, gigantea, longula, pallipes, praecox, sapporensis</i>
<i>R. davurica</i>	<i>angustigena</i>
<i>Rubus chamaemorus</i>	<i>pagana</i>
<i>Rubus idaeus</i>	<i>pagana</i>
<i>Sanguisorba officinalis</i>	<i>impressa, longula, pagana, pallipes, scutellata</i>
<i>Sorbaria sorbifolia</i>	<i>longula, motodomariensis, nuda, pallipes, posjetica, scutellata, velutina</i>
<i>Sorbus</i> sp.	<i>lutea</i>
<i>S. aucuparia</i>	<i>latifrons, subpictipennis, vulpina</i>
<i>S. sibirica</i>	<i>velutina</i>
<i>Spiraea</i> sp.	<i>aokii, caerulescens, calculosa, lola, melanopa melanopa, melanura melanura, nuda, occulta, pagana, pallipes, vulpina, gigantea, longula</i>
<i>S. betulifolia</i>	<i>gigantea, gorodkovi, illustrata</i>
<i>S. media</i>	<i>illustrata, impressa, pollinata, proxima, velutina</i>
<i>S. salicifolia</i>	<i>gigantea, motodomariensis, velutina</i>
41. Семейство Rubiaceae	
<i>Galium</i> sp.	<i>personata</i>
<i>G. mollugo</i>	<i>pubera</i>
<i>G. odoratum</i>	<i>gagatea, variabilis, vulpina</i>
<i>G. verum</i>	<i>longula</i>
42. Семейство Salicaceae	
<i>Salix</i> sp.	<i>aestivalis, albohirta, arkita, bergenstammi, brevipennis, brunnipennis, chloris, christophori, chrysocoma, clama, faucis, flavipes, fraterna, gigantea, gorodkovi, griseifacies, grossa, herculana, insignis, kerteszi, kuznetzovae, longula, melanura melanura, mutabilis, morio, occulta, orthotricha, pagana, primoriensis, proxima, psilophthalma, reniformis, rufimana, sapporensis, subalbipila, subpictipennis, uniformis, velutina, vernalis, yesonica, zinovievi, zmlampis</i>
<i>S. bebbiana</i>	<i>convexifrons, mutini, nebulosa, praecox</i>
<i>S. caprea</i>	<i>albipila, annulifemur, pollinata, praecox</i>
<i>S. cinerea</i>	<i>frontalis</i>
<i>S. pentandra</i>	<i>frontalis</i>
<i>S. reichardtii</i>	<i>alpina, lasiopa, latifrons, mutabilis</i>
<i>S. schwerinii</i>	<i>pollinata, praecox, sichotana</i>
43. Семейство Sambucaceae	
<i>Sambucus ebulus</i>	<i>scutellata, vernalis</i>
44. Семейство Saxifragaceae	
<i>Bergenia crassifolia</i>	<i>alpina</i>
<i>Chrisosplenium alternifolium</i>	<i>praecox</i>

1	2
<i>Saxifraga</i> sp.	<i>sahlbergi</i>
<i>S. aizoides</i>	<i>hercyniae, vicina, vulpina</i>
<i>S. bronchialis</i>	<i>gigantea</i>
<i>S. caesia</i>	<i>personata</i>
<i>S. spinulosa</i>	<i>velutina, violovitshi</i>
45. Семейство Scrophulariaceae	
<i>Tozzia carpathica</i>	<i>antiqua, carbonaria, pubera</i>
<i>Veronica</i> sp.	<i>vulpina</i>
46. Семейство Solanaceae	
<i>Atropa bella-donna</i>	<i>albitarsis, mutabilis, variabilis</i>
47. Семейство Urticaceae	
<i>Urtica dioica</i>	<i>scutellata</i>
48. Семейство Valerianaceae	
<i>Valeriana dioica</i>	<i>proxima</i>
<i>V. officinas</i>	<i>nigripes, scutellata, velutina, vernalis, zmilampis</i>
<i>V. tripterisli</i>	<i>variabilis</i>
49. Семейство Viburnaceae	
<i>Viburnum opulus</i>	<i>scutellata</i>
50. Семейство Violaceae	
<i>Viola biflora</i>	<i>antiqua, mutabilis</i>

что в общей сложности составило 97 %. Остальные 45 семейств посещались 75 (55,6 %) видами мух. По количеству таксонов мух, специфичных для семейства растений, максимум пришелся на Ranunculaceae (14, или $16,5 \pm 4,0$ %) от числа отмеченных на представителях данного семейства), Apiaceae (10, $14,7 \pm 4,3$ %) и Salicaceae (6, $11,1 \pm 4,3$ %), минимум – на Rosaceae (3, $4,8 \pm 2,7$ %), Asteraceae (2, $3,4 \pm 2,4$ %). На другие 45 семейств пришлось лишь 4 “уникальных” таксона мух. Различия данного параметра по критерию “Хи-квадрат” оказались выраженными только в паре Ranunculaceae-Astera-

ceae ($\chi^2 = 4,65$; F. d. = 1; $p < 0,05$). В двух случаях (Ranunculaceae-Rosaceae и Apiaceae-Asteraceae) различия оказались близкими к значимым ($p < 0,1$).

Объяснить это наблюдение можно с нескольких позиций. Во-первых, в настоящее время существует дефицит данных о взаимоотношениях некоторых видов хейлозий с растениями. Во-вторых, привлекательность и трофическая ценность разных растений для хейлозий неодинаковы. По-видимому, “уникальные” виды посетителей (если таковые останутся после более детальных исследований) можно будет рассматривать как проявление тесных коэволюционных связей. Не следует забывать, что речь в этом случае будет идти о коэволюции трофических связей имаго, а не личинок, так как они могут быть в известной степени независимыми друг от друга. Примером этому могут быть *Ch. scutellata*, *Ch. longula* и др., на личиночной стадии развивающиеся в плодовых телах грибов, а на имагинальной стадии активно посещающие растения.

В настоящий момент по посещаемости видами хейлозий семейств растений можно выделить три группы доминирования: 1) Ranunculaceae (85 видов); 2) Apiaceae, Rosaceae, Asteraceae, Salicaceae (68–54 вида); 3) все остальные (20 и менее видов). На родовом уровне таких групп оказалось 4: 1) *Ranunculus*, *Caltha*,

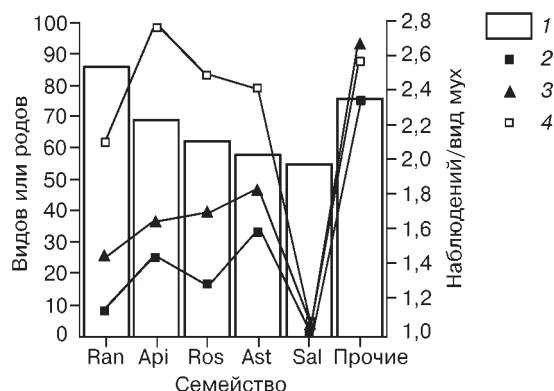


Рис. 2. Характеристики семейств, посещаемых хейлозиями. По первой оси Y: 1 – число видов мух; 2 – родов растений; 3 – видов растений; по второй оси Y: 4 – пар наблюдений на вид мух. Названия семейств: Api – Apiaceae, Ran – Ranunculaceae, Ros – Rosaceae, Ast – Asteraceae и прочие 45 семейств.

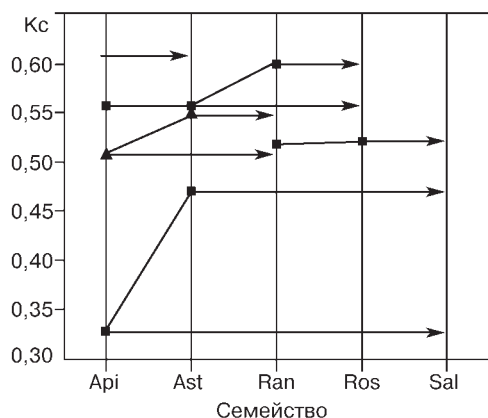


Рис. 3. Сходство видового состава хейлозий, посещающих 5 наиболее привлекательных семейств. По оси Y – значение коэффициента Чекановского (Кс); по оси X – названия семейств. Обозначения те же, что и на рис. 2. Стрелки соединяют сравниваемые семейства.

Salix (59–54 вида); 2) *Angelica*, *Taraxacum*, *Potentilla*, *Heracleum* (32–26 видов); 3) *Spiraea*, *Euphorbia*, *Antriscus* (20–19 видов); 4) все остальные (14 и менее видов). На уровне видов растений картина оказалась наиболее простой: максимально посещаемыми оказались *Caltha palustris* (47 видов), *Taraxacum officinale* (29 видов) и *Antriscus sylvestris* (19 видов). Остальные виды растений привлекали 15 и менее видов хейлозий. Эти данные можно рассматривать с позиций оптимального фуражирования (например, [40, 41]): наиболее посещаемые виды растений – видимо, наиболее доступный, обильный и энергетически выгодный источник пищи.

По посещающим видам хейлозий наибольшее сходство имели Apiaceae и Asteraceae, Ranunculaceae и Rosaceae, наименьшее – Apiaceae и Salicaceae (рис. 3). Последнее можно достаточно однозначно объяснить различием в сроках цветения основной массы представителей этих семейств: в большинстве своем ивы посещались видами весеннего фенологического комплекса хейлозий, которые к началу цветения зонтичных переставали летать. К тому же эти виды, видимо, больше полино-, чем нектарофаги. Это показывает, что для выяснения пищевых предпочтений хейлозий актуальным становится исследование соотношения полино- и нектарофагии в пределах вида (генерации). Более высокое сходство между сложноцветными и зонтичными, а также розоцветными и лютиковыми обусловлено, по-видимому, одновре-

менным цветением многих представителей этих семейств, обитающих к тому же в одних и тех же биотопах.

Анализ сходства растений по посещающим их таксонам хейлозий на уровне родов и видов более рельефно прорисовал причины сходства по этому признаку между семействами. На родовом уровне (рис. 4) наиболее высокое сходство отмечено между *Angelica* и *Heracleum* (Apiaceae), близких таксономически, занимающих сходные места обитания и цветущих в одни сроки; *Ranunculus* и *Caltha* (Ranunculaceae), близких таксономически, а также *Caltha* (Ranunculaceae) и *Salix* (Salicaceae), занимающих сходные места обитания и цветущих в перекрывающиеся сроки. Высокое сходство наблюдается между родами *Ranunculus*, *Caltha* и *Salix* и родами *Potentilla* и *Taraxacum*, что можно объяснить существенным перекрытием их экологических ниш в пространственном и временном отношениях. Сходство между родами *Ranunculus*, *Caltha* и *Salix*, с одной стороны, и *Angelica* и *Heracleum* – с другой, оказалось наименьшим. Эти наблюдения (особенно различия между *Ranunculus* и *Angelica*, а также *Ranunculus* и *Heracleum*) несовпадением сроков и мест цветения объяснить трудно: здесь ведущим фактором, по-видимому, является привлекательность растений.

При сравнении комплексов видов мух на уровне видов растений тенденции в основном сохранились, однако выявился ряд деталей

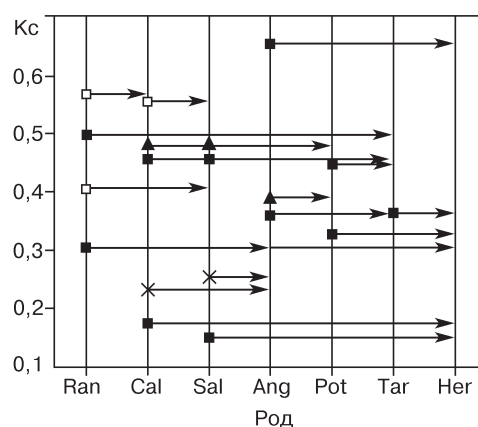


Рис. 4. Сходство видового состава хейлозий, посещающих 7 наиболее привлекательных родов растений. Обозначения родов: *Ran* – *Ranunculus*, *Cal* – *Caltha*, *Sal* – *Salix*, *Ang* – *Angelica*, *Tar* – *Taraxacum*, *Pot* – *Potentilla*, *Her* – *Heracleum*. Стрелки соединяют сравниваемые рода.

комплементарного характера. Наиболее высоким сходство оказалось между представителями зонтичных *Antriscus sylvestris* и *Angelica sylvestris*. Высокий уровень сходства сохранился для *Taraxacum officinale* и *Ranunculus repens*, *T. officinale* и *Caltha palustris*. Наименьшее сходство отмечено для *C. palustris* и *Ang. sylvestris*, *C. membranacea* и *Ang. sylvestris*, *C. membranacea* и *R. repens*. Неожиданно низким оказалось сходство между двумя видами калужниц *C. palustris* и *C. membranacea* (рис. 5), что, вероятно объясняется географической разобщенностью их ареалов. На величине Кс также могла сказаться и большая разница в числе таксонов хейлозий, зарегистрированных на каждом из видов калужниц.

Приведенное сходство семейств родов и видов растений отражает лишь качественные характеристики взаимоотношений мух и растений, что не позволяет выявить истинные масштабы привлекательности для хейлозий тех или иных видов растений. Помимо того, наиболее показательным будет сопоставление посещаемых видов растений с непосещаемыми, что в значительной степени увеличит показательность пищевых предпочтений хейлозий.

Наиболее "полилектичным" (посещающим представителей нескольких семейств растений) видом оказался *Ch. mutabilis*. Он отмечен на 40 видах 39 родов из 20 семейств. В группу выраженных доминантов по этому показателю можно также отнести еще 4 вида: *Ch. pagana*, *Ch.*

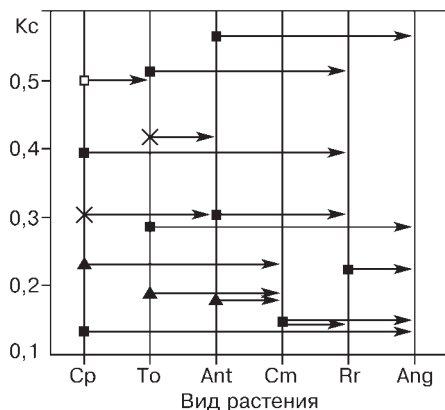


Рис. 5. Сходство видового состава хейлозий, посещающих 6 наиболее привлекательных видов. Cp – *Caltha palustris*, To – *Taraxacum officinale*, Ant – *Antriscus sylvestris*, Cm – *Caltha membranacea*, Rr – *Ranunculus repens*, Ang – *Angelica sylvestris*.

Стрелки соединяют сравниваемые виды.

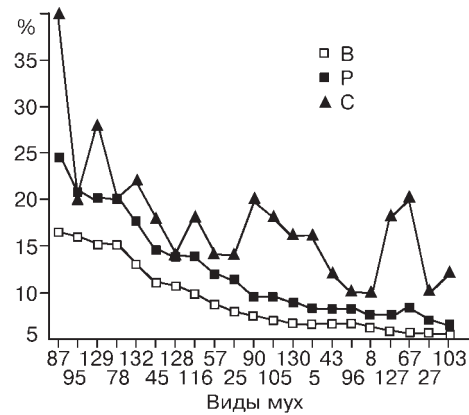


Рис. 6. Количественные характеристики спектров растений наименее специализированных хейлозий. Обозначения: 87 – *mutabilis*, 95 – *pagana*, 129 – *vernalis*, 78 – *longula*, 132 – *vulpina*, 45 – *gigantea*, 128 – *velutina*, 116 – *scutellata*, 57 – *impressa*, 25 – *canicularis*, 90 – *nigripes*, 105 – *proxima*, 130 – *vicina*, 5 – *albitarsis*, 43 – *frontalis*, 96 – *pallipes*, 8 – *angustigena*, 127 – *variabilis*, 67 – *lasiopa*, 27 – *chloris*, 103 – *praecox*. B – виды, P – рода, C – семейства.

vernalis, *Ch. longula*, *Ch. vulpina* (рис. 6). "Олиголектичных" видов хейлозий (посещающих представителей только одного семейства растений) оказалось лишь 4 – *Ch. sibirica*, *Ch. edashigei*, *Ch. aratica*, *Ch. eurodes*, зарегистрированных на 2–3 видах зонтичных. "Монолектов" (посещающих всего один вид растений) отмечено лишь 26 (19,2%), что, несомненно, очень немного. Однако эта группа состоит по большей части из видов хейлозий, по экологии которых собрано недостаточно наблюдений. Вышеприведенные данные показывают, что пищевая специализация хейлозий выражена довольно слабо.

Полилектичные виды хейлозий можно разделить на виды, тяготеющие к представителям одного семейства, и виды, предпочитающие растения из разных семейств приблизительно в одинаковом соотношении, что, вероятно, связано с их пищевыми стратегиями. В основном, хейлозии предпочитали кормиться на видах из 5 семейств (см. выше): 61 таксон мух (45,2%) посещал представителей только этих семейств, 64 (47,4%) – посещали эти растения в более 50% случаев, 3 таксона (*Ch. cynocephala*, *Ch. violovithii*, *Ch. pascuorum*) – в равной степени, и лишь 7 (*Ch. personata*, *Ch. hercyniae*, *Ch. kuznetzovae*, *Ch. balkana*, *Ch. longistyla*, *Ch.*

melanura rubra, *Ch. subpictipennis*) предпочитали растения других семейств.

Среди мух, зарегистрированных на 4 и более видах растений, предпочтения распределились следующим образом: зонтичные (их доля в посещаемых растениях составила 40–80 %) – 11 таксонов (*Ch. motodomariensis*, *Ch. illustrata illustrata*, *Ch. impressa*, *Ch. matsumurana*, *Ch. iberica*, *Ch. proxima*, *Ch. aerea*, *Ch. velutina*, *Ch. arkita*, *Ch. balu*, *Ch. aokii*); сложноцветные (40–80%) – 6 видов (*Ch. bracusi*, *Ch. canicularis*, *Ch. josankeiana*, *Ch. bergenstammi*, *Ch. arkita*); лютиковые (40–75%) – 8 (*Ch. sicutana*, *Ch. reniformis*, *Ch. insignis*, *Ch. fraterna*, *Ch. flavipes*, *Ch. melanopa melanopa*, *Ch. chrysocoma*, *Ch. convexifrons*); розоцветные (40–50%) – 8 (*Ch. sapporensis*, *Ch. pallipes*, *Ch. sahlbergi*, *Ch. subpictipennis*, *Ch. christophori*, *Ch. aokii*, *Ch. balu*, *Ch. angustigena*); ивовые – ни одного. Последний случай может быть объяснен тем, что для большинства таксонов мух вид посещаемых ив не установлен. В приведенном списке есть три пересечения (*Ch. arkita*, *Ch. balu*, *Ch. aokii*), указывающих на случаи доминирования пищевых¹ предпочтений.

Другая группа хейлозий посещала растения в равной степени. При этом в данную группу вошли как представители наиболее полилектичных видов, посещавших 5 и более семейств, так и наименее полилектичных, посещавших 2–4 вида и столько же семейств. Следует также заметить, что без привлечения количественных данных вопрос о пищевых предпочтениях окончательно решить невозможно.

Как показывает анализ, для зонтичных характерен особый комплекс хейлозий, представители которого тесно связаны с данным семейством. Наиболее показательной при этом, на наш взгляд, является группа *illustrata* (*Ch. illustrata illustrata*, *Ch. illustrata portshinskiana*, *Ch. illustrata magnifica* и *Ch. motodomariensis*). Несмотря на то что некоторые из них отмечены на растениях из других семейств, наиболее привлекательными для этой группы являются крупные соцветия семейства Ариáceае.

¹ Поскольку хейлозии посещают цветки растений в основном с целью получения пищи, мы считаем, что по частоте посещений того или иного семейства растений можно, с определенной степенью условности, говорить о пищевых предпочтениях мух.

Дифференцированный анализ показал, что *Ch. motodomariensis* в 80 % случаев предпочитал посещать зонтичные, в 20 % – розоцветные. *Ch. illustrata* предпочитал зонтичные в 56 % случаев, остальные два подвида монолектичны. При этом посещаемые данной группой мух растения практически перекрывались всего на 10,5 % (2 вида из 19), что, вероятно, можно объяснить географической разобщенностью этих таксонов. Обратный пример являет собой пара *Ch. chrysocoma* и *Ch. christophori*, пищевой спектр которых перекрывался на 70 % ($K_c = 0,82$). На наш взгляд, присутствие группы *illustrata* на зонтичных обусловлено двумя причинами. Во-первых, подавляющее большинство представителей этого семейства растений – хорошие медоносы, и во-вторых – по-видимому, в мясистых тканях этих растений проходит развитие личинок. Об этом свидетельствует обнаружение личинок *Ch. illustrata illustrata* на *Pastinaca* sp. [19]. Таким образом, виды указанной группы сирфид могут проходить весь цикл развития на одних растениях, что несомненно свидетельствует об их глубокой адаптированности к видам семейства Ариáceае. Насколько эта адаптация взаимовыгодна – следует выяснять специально. В настоящее время существуют сведения, что наличие в растении личинок хейлозий не всегда приводит к его гибели – в некоторых случаях развитие личинок стимулирует увеличение количества цветonoсных побегов у *Cirsium* (Asteraceae) [34].

В итоге очевидно, что большую часть сходств и различий между растениями по посещаемым их таксонам хейлозий (или спектров растений в пищевых предпочтениях мух) можно объяснить несколькими причинами. Такими, на наш взгляд, являются: 1) совпадение сроков лета хейлозий и цветения растений (хотя мухи посещают не все растения из числа одновременно цветущих); 2) сходство биотопического распределения растений и мест выплода мух (хотя мухи – хорошие летуны и могут перелетать на довольно значительные расстояния); 4) таксономическое сходство видов растений; 5) несовпадение размеров ареалов у хейлозий и растений; 6) видовое разнообразие и обилие представителей каждого вида растений в локальных биотопах; 7) привлекательность

цветков того или иного вида растений для хейлозий (мухи руководствуются при выборе растения-прокормителя зрением и обонянием [42]); 8) доступность и обилие пищи в тех или иных цветках, обусловленное их строением (вероятно, этим объясняется непосещение хейлозиями таких известных нектароносов, как бобовые); 9) наличие конкурентов; 10) наличие у некоторых видов хейлозий двух генераций; 11) стратегия питания хейлозий (предпочтение широкого или узкого спектра растений; предпочтение энергетически более выгодных источников питания, полино- или нектарофагия).

Соотношение причин может меняться в зависимости от уровня, на котором проводится сравнение: это связано, в частности, с тем, что адаптивная радиация семейства выше таковой составляющих его родов, а рода – видов. И, наконец, картина взаимоотношений хейлозий и растений явно размыта огромной территорией (от Пиренеев до Дальнего Востока), на которую накладывается фрагментарность данных – нет никаких сомнений, что взаимоотношения хейлозий и растений имеют географические градиенты. Поэтому дальнейшие исследования их взаимоотношений необходимо строить с учетом вышеизложенных соображений.

Авторы выражают искреннюю признательность В. А. Мутину и Д. И. Грицкевичу за предоставленные материалы по дальневосточным хейлозиям, а также сердечно благодарят Е. А. и А. Ю. Королюков за неоценимую помощь при окончательной проверке номенклатуры растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. К. Багачанова, Фауна и экология мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Якутии, Якутск, 1990.
2. Л. В. Зими́на, *Бюл. МОИП. Отд. биол.*, 1957, **62**: 4, 51–62.
3. Л. В. Зими́на, *Энтомолог. обозрение*, 1960, **39**: 3, 660–665.
4. Л. В. Зими́на, В. Н. Ольшванг, *Бюл. МОИП. Отд. биол.*, 1976, **6**, 144–148.
5. С. Ю. Кузнецов, *Latvijas entomologs*, Riga, 1984, **27**, 78–80.
6. В. А. Мутин, Систематика и эколого-фаунистический обзор отдельных отрядов насекомых Дальнего Востока, Владивосток, 1983, 86–99.
7. Л. В. Пэк, Энтомологические исследования в Киргизии, Фрунзе, Илим, 1974, 7–13.
8. К. В. Скуфьин, Новые и малоизвестные виды насекомых европейской части СССР (под ред. О. А. Скарлато), Л., ЗИН, 1977, 57–60.
9. К. В. Скуфьин, В. Е. Кузнецова, Проблемы изучения и охраны ландшафтов (под ред. К. В. Скуфьина), Воронеж. гос. ун-т, 1974, 34–36.
10. К. В. Скуфьин, В. Е. Кузнецова, Изучение заповедных ландшафтов Галичье́й горы (под ред. К. В. Скуфьина), Воронеж, 1979, 22–26.
11. J. Čepelák, *Ochrana Přírody*, 1984, **6**, 165–187.
12. J. Čepelák, *Ibid.*, 1986, **7**, 127–148.
13. C. Claussen, *Faun. Okol. Mitt.*, Suppl., 1980, **1**, 3–79.
14. C. Claussen, *Bonn. Zool. Beitr.*, 1998, **47**: 3–4, 381–410.
15. C. Claussen, M. Hauser, *Entomofauna Z., für Ent.*, 1990, **11**(25), 433–438.
16. C. Claussen, C.F. Kassebeer, *Entomol. Z.*, 1993, **103**(22), 420–427.
17. C. Claussen, M. Speight, *Bonn. zool. Beitr.*, 1988, **39**(1), 19–28.
18. C. Claussen, A. Vujič, *Entomol. Z.*, 1993, **103**(19), 341–346.
19. C. Claussen, A. Vujič, *Ibid.*, 1995, **105**(5), 77–85.
20. D. Doczkal, *Volucella*, 1996, **2**: 1/2, 77–85.
21. P. Goeldlin de Tiefenau, *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 1974, **47**, 151–252.
22. T. R. Nielsen, *Norsk Entomologisk Tidsskrift*, 1972, **19**: 1, 63–71.
23. T. R. Nielsen, *Fauna norv., Ser. B*, 1980, **27**, 79–80.
24. K. Malskii, *Acta Zool. Cracoviensia*, IV, 1959, **8**, 447–510.
25. M. A. Marcos-Garcia, II Congreso Ibérico de entomología, Suplemento 1, 1985, 511–520.
26. M.A. Marcos-Garcia, *Boletín Asoc. esp. Entom.*, 1986, **10**, 159–180.
27. M. A. Marcos-Garcia, C. Claussen, *Bonn. Zool. Beitr.*, 1989, **40**: 1, 57–62.
28. M. A. Marcos-Garcia, *Fragm. Entomol., Roma*, 1989, **21**: 2, 145–151.
29. M. A. Marcos-Garcia, *Mediterránea, Ser. Biol.*, 1990, **12**, 113–138.
30. E. Ségué, Diptères syrphides de l'Europe occidentale, *Mém. Mus. natn. Hist. nat. Paris*, (A), 1961, 23.
31. M. C. D. Speight, C. Claussen, *Annl. Soc. ent. Fr., (N. S.)*, 1987, **23**(3), 299–308.
32. A. Vujič, Genus Cheilosia Meigen and related genera (Diptera: Syrphidae) on the Balkan Peninsula, Novi Sad, 1996. Matica srpska.
33. A. Vujič, C. Claussen, *Bonn. zool. Beitr.*, 1994a, **45**(2), 137–146.
34. A. Vujic, C. Claussen, *Spixiana*, 1994b, **17**(3), 261–267.
35. G. E. Rotheray, *Jour. of Nat. Hist.*, 1988, **22**, 17–25.
36. С. К. Черепанов, Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР), СПб, Мир и семья, 1995.
37. Г. Ф. Лакин, Биометрическая статистика, М., Высш. шк., 1990.
38. Г. Н. Зайцев, Математический анализ биологических данных, М., Наука, 1991.
39. Жизнь растений, В 6-ти томах, под ред. А. Л. Тахтаджяна, М., Просвещение, 5(1), 5(2), 6, 1980–1982.
40. Ю. А. Песенко, *Журн. общ. биол.*, 1995, **56**: 6, 748–761.
41. М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд, Экология. Особи, популяции и сообщества, в 2-х томах, М., Мир, 1989.
42. Руководство по физиологии органов чувств насекомых европейской части СССР (под ред. Г. А. Мазохина-Поршнякова, М., Изд-во Моск. ун-та, 1977.

Character of Anthophily in Hover-Flies from the Genus *Cheilosia* Mg. (Diptera, Syrphidae)

A. V. BARKALOV, V. A. BURLAK

In the work, a list of plants visited by hover-flies from the genus *Cheilosia* is given. Totally such information is available for 135 Palearctic species and subspecies. It is established that *Cheilosia* visit plants of 245 species from 158 genera and 50 families. The most attractive are Ranunculaceae, Apiaceae, Rosaceae, Asteraceae and Salycaceae. The widest spectrum of visited plants have five species: *Ch. mutabilis*, *Ch. pagana*, *Ch. vernalis*, *Ch. longula* and *Ch. vulpina*. Attachment of some *Cheilosia* species to concrete plant family is marked.