

## Barkalov AV & Burlak VA (2000)

[ The nature of flower visiting in flies of the genus *Cheilosia* Mg. (Diptera, Syrphidae) ]

**Sibirskii ekologicheskii zhurnal 4: 395-408**

### **Abstract**

According to our own and literature data, a list of plants visited by the flies of the genus *Cheilosia* is given. Information was obtained for 135 species and subspecies of *Cheilosia*, which were recorded on 245 plant species from 158 genera and 50 families, 42 of which belonged to the dicotyledons. Representatives of Ranunculaceae, Apiaceae, Rosaceae, Asteraceae, and Salicaceae, visited by a total of 97% of the fly species and subspecies, turned out to be the most attractive for *Cheilosia*. Representatives of *Ranunculus*, *Caltha* (Ranunculaceae) and *Salix* (Salicaceae) dominated at the generic level, *Caltha palustris* (Ranunculaceae), *Taraxacum officinale* (Asteraceae) and *Anthriscus sylvestris* (Apiaceae) dominated among species. The most plants were visited by *Ch. mutabilis*, *Ch. pagana*, *Ch. vernalis*, *Ch. longula* and *Ch. vulpina*. The qualitative similarity of plant taxa of various levels by the species of cheilosia visiting them, as well as the spectrum of food plants for different species of flies, are analyzed.

### **Introduction**

The genus of *Cheilosia* Mg. is one of the most numerous genera of the Syrphidae family within the Palaearctic. To date, it includes about 300 valid species found from high latitude tundra to stony deserts. In mountain landscapes, *Cheilosia* occupy all zones up to the nival. Only in extremely arid landscapes are they not observed, where the trophic niche of their larvae is occupied by various representatives of the genera *Eumerus* Mg. and *Merodon* Mg. According to their food preferences, adult *Cheilosia* are typical pollen and nectar feeders. This explains their presence on the flowers of many plants (anthophilia). The narrow specialization of certain types of *Cheilosia* in visiting specific plants may indicate their deep co-evolutionary relationships. *Cheilosia* are probably involved in pollination of plants, since pollen is transported on its body, but this aspect of their relationship with flowering plants has not been fully clarified.

The purpose of this review was to elucidate the relationship between plants and the adult HEYLO: SHY. In particular, the spectrum of visited plants and the degree of specialization for each species of flies, as well as the attractiveness of plants for different types of cheilosia, were analyzed. We also hope that knowledge of the plants visited by the beetles will serve as a good "guide" for beginner syphidologists when collecting material. The plant system has been revised several times in recent years, which has made some changes to the distribution of cheilosia species by plant species, cited by various authors. Difficulties in compiling lists of species also arose when working with the popular names of plants (without Latin), the interpretation of which is quite free. All these moments, to one degree or another, affected the accuracy of the analysis of the relationships between the cheilosia and the plants they visit. We conducted our analysis in the hope that it will become the starting point, after which the number of methodological and subjective errors will be reduced to an acceptable minimum. Unfortunately, we did not have quantitative data (they were not carried out), therefore, we will discuss only qualitative data (*Cheilosia* species on plant species). A preliminary analysis of the materials available to date allows us to draw some conclusions about the nature of the relationship of the studied insect troupe with plants. The continuation of research in this direction will undoubtedly allow us to significantly expand and angle our knowledge of the ecology of *Cheilosia*.

## Material & Methods

In this work, we analyze A. V. Barkalov's own data from 20 years of expeditionary work in various regions of the Palaearctic, as well as literature information [1-35] for the period 1957-1998 on the relationship of *Cheilosia* with flowering plants, a total of 917 pairs of "*Cheilosia* sp on plant sp" (see Table). Substantial assistance in the work was provided by materials on Far Eastern species, kindly provided by V. A. Mutin and D. I. Gritskevich. The largest amount of information about the visited plants in the European part of the Palaearctic was obtained from the monograph by A. Vujic [32]. The plant nomenclature is given in accordance with the accepted summary by S.K. Cherepanov [36]. Statistical analysis was performed using conventional methods [37]. The similarity coefficient (Cs) of families, genera, and plant species for the species of *Cheilosia* visiting them was calculated using Chekanovsky's formula [38].

## Results

To date, we have found information about visiting plants for only 135 species and subspecies of *Cheilosia*. Mostly these are widespread taxa with a wide range of plants visited. In total, representatives of 245 species of 158 genera from 50 plant families were registered. Obviously, further research will increase (possibly substantially) these numbers. All 135 taxa (species and subspecies) of *Cheilosia* were recorded on representatives of 42 families of dicotyledons (Magnoliopsidae), only 15 (or 11.1%) of them were found on 7 families of monocotyledons (Liliopsidae; Fig. 1), 1 species (*Ch. gigantea*) - on the fern *Pteridium* (Hypolepidaceae). The latter can be considered an artifact, but some species (*Ch. impressa*, *Ch. praecox*, *Ch. pagana*, *Ch. velutina*) are noted on cereals that have no nectar. These observations lead to two conclusions: first, *Ch. gigantea* could appear on bracken (*Pteridium*) attracted by the spores, since *Cheilosia* (perhaps only a few) can feed on the pollen of lower (non-flowering) plants; and, secondly, flies could collect pollen from the leaves of ferns of other plants growing nearby. The "increased interest" of *Cheilosia* in dicotyledons is apparently not random, since the more accessible and nectar-rich dicotyledonous flowers are undoubtedly more attractive for *Cheilosia* than those of the monocotyledons.

Plants from 5 families turned out to be the most attractive for flies: Ranunculaceae, Apiaceae, Rosaceae, Asteraceae and Salicaceae (Fig. 2), which encompassed from 63 to 40% of all recorded *Cheilosia* taxa, which amounted to 97% in total.

[ **Figure 1.** Preference of *Cheilosia* for plants at the level of classes, subclasses and orders. For classes the first 4 letters of the name (MAGN Magnoliopsidae, LILI Liliopsidae) are indicated, for subclasses and orders, three: LIL Liliidae, ALI Alismatidae, ARE Arecidae, ROS Rosidae, AST Asteridae, DIL Dilleniidae, RAN Ranunculidae, CAR Cariophyllidae, HAM Hammamelidae. The superscript is the number of species of flies, the subscript is the number of taxa of a lower order[?]. The plant system is given in [39]. ]

The remaining 45 families were visited by 75 (55.6%) species of flies. By the number of taxa of flies specific for one plant family, the maximum was Ranunculaceae (14, or  $(16.5 \pm 4.0)\%$  of the number of recorded representatives of this family), Apiaceae (10,  $(14.7 \pm 4.3)\%$ ) and Salicaceae (6,  $(11.1 \pm 4.3)\%$ ); the minimum were on Rosaceae (3,  $(4.8 \pm 2.7)\%$ ), Asteraceae (2,  $(3.4 \pm 2.4)\%$ ). For the other 45 families, only 4 "unique" taxa of flies were asked. Differences in this parameter according to the Chi-square criterion were expressed only in the Ranunculaceae-Asteraceae pair ( $\chi^2 = 4.65$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0.05$ ). In two cases (Ranunculaceae-Rosaceae and Apiaceae-Asteraceae), the differences were close to significant ( $p < 0.1$ ).

[ **Figure 2.** Characteristics of families visited by *Cheilosia*. Plotted are [left y-axis], histograms = the number of species of flies; squares = genera of plants; triangles = species of plants; and (right-hand y-axis) open boxes = pairs of observations [plant-fly]. Family

names: Api Apiaceae, Ran Ranunculaceae, Ros Rosaceae, Ast Asteraceae Sal Salicaceae and 'rest' the other 45 families. ]

This observation can be explained from several points of view. First, there is currently a lack of data on the relationship of certain species of *Cheilosia* with plants. Secondly, the attractiveness and trophic value of different plants for *Cheilosia* are not the same. Apparently, the "unique" types of visitors (if they remain after more than 60 detailed studies) can be considered as a manifestation of close co-evolutionary ties. It should not be forgotten that in this case it will be a question of co-evolution of the trophic connections of adults, and not of larvae, since they can be to some extent independent of each other. An example of this is *Ch. scutellata*, *Ch. longula* et al. that develop in the fruit bodies of fungi at the larval stage, while actively visiting plants at the adult stage.

At present, three dominant groups can be distinguished according to visits to plant families by *Cheilosia* species: 1) Ranunculaceae (85 species); 2) Apiaceae, Rosaceae, Asteraceae, Salicaceae (68-54 species); 3) all the rest (20 or fewer species).

At the generic level there were four such groups: 1) *Ranunculus*, *Caltha*, *Salix* (59-54 species); 2) *Angelica*, *Taraxacum*, *Potentilla*, *Heracleum* (32-26 species); 3) *Spirea*, *Euphorbia*, *Anthriscus* (20-19 species); 4) all the rest (14 or fewer species).

At the level of plant species, the picture turned out to be the simplest: *Caltha palustris* (47 species), *Taraxacum officinale* (29 species) and *Anthriscus sylvestris* (19 species) turned out to be the most visited. The remaining plant species attracted 15 or fewer species of *Cheilosia*. These data can be viewed from the standpoint of optimal foraging (for example, [40, 41]): the most visited plant species are probably the most accessible, plentiful and energetically profitable of food sources.

[ **Figure 3.** The similarity of species composition of *Cheilosia* attending the five most attractive families. On the Y axis, the value of the Chekanovsky coefficient (Ks); along the X axis the names of families. Designations are the same as in Fig. 2. The arrows are connected to compare families. ]

Apiaceae and Asteraceae, Ranunculaceae and Rosaceae were the most similar in the visiting species of *Cheilosia*, while the least similar were Apiaceae and Salicaceae (Fig. 3). The latter is unequivocally explained by the difference in flowering dates of the bulk of the representatives of these families: for the most part willows were visited by species of the spring phenological complex of *Cheilosia*, which ceased to fly by the beginning of the flowering of umbellifers. In addition, these species, apparently, are more pollenivorous than nectarophagous. This shows that in order to clarify the food preferences of *Cheilosia*, it becomes relevant to study the ratio of pollen to nectar of within the species (generations). A higher similarity between the Asteraceae and the Apiaceae, as well as the Rosaceae and the Ranunculaceae is due, apparently, to the simultaneous flowering of many representatives of these families, who also grow in the same biotopes.

An analysis of the similarity of plants according to the *Cheilosia* taxa that visit them at the level of genera and species more clearly showed the reasons for the similarity between families on this basis. At the generic level (Fig. 4), the highest similarity was noted between *Angelica* and *Heracleum* (Apiaceae), taxonomically close, occupying the same habitats and blooming at the same time; *Ranunculus* and *Caltha* (Ranunculaceae), taxonomically close, as well as *Caltha* (Ranunculaceae) and *Salix* (Salicaceae), occupying similar habitats and blooming in overlapping terms. The high similarity is found between the genera *Ranunculus*, *Caltha* and *Salix* and the genera *Potentilla* and *Taraxacum*, which can be explained by the significant overlap of their ecological niches in spatial and temporal relationships. The similarity between the genera and *Ranunculus*, *Caltha* and *Salix*, on the one hand, and *Angelica* and *Heracleum* on the other, turned out to be the smallest. It is difficult to explain these observations (especially the differences between *Ranunculus* and *Angelica*, as well as *Ranunculus* and *Heracleum*) by mismatch of flowering dates and places: here, the leading factor, apparently, is the attractiveness of the plants.

[ Figure 4. The similarity of the species composition of *Cheilosia* attending the seven most attractive plant genera. Designations: Ran *Ranunculus*, Kal *Caltha*, Sal *Salix*, Ang *Angelica*, Tar *Taraxacum*, Pot *Potentilla*, Her *Heracleum*. Arrows connect the compared genera. ]

When comparing complexes of species of flies at the level of plant species, the trends are mostly preserved, but revealed a number of complementary details. The highest similarity was found between representatives of the umbellifer *Anthriscus sylvestris* and *Angelica sylvestris*. A high level of similarity has been preserved for *Taraxacum officinale* and *Ranunculus repens*, *T. officinale* and *Caltha palustris*. The least similarity was noted for *C. palustris* and *Ang. sylvestris*, *C. membranacea* and *Ang. sylvestris*, *C. membranacea* and *R. repens*. The similarity between the two species of Marsh marigolds *C. palustris* and *C. membranacea* was unexpectedly low (Fig. 5), which is probably due to the geographical fragmentation of their ranges. The Kc value could also be affected by the large difference in the number of *Cheilosia* taxa recorded for each of the Marsh marigold species.

The above similarity of families of plant genera and species of plants reflects only the qualitative characteristics of the relationship between flies and plants, which does not allow us to reveal the true extent of attractiveness for *Cheilosia* of certain plant species. In addition, the most indicative is a comparison of visited plant species with unvisited species, which will significantly increase the significance of food preferences for *Cheilosia*.

The most "polylectic" (visiting representatives of several plant families) species was *Ch. mutabilis*. It is noted at 40 plant species of 39 genera from 20 families. In the group of expressed dominants by this indicator, four more species can also be added: *Ch. pagana*, *Ch. vernalis*, *Ch. longula* and *Ch. vulpina* (Fig. 6).

[ **Figure 5.** The similarity of the species composition of *Cheilosia* visiting the most attractive species. Cp = *Caltha palustris*, To *Taraxacum officinale*, Ant *Anthriscus sylvestris*, Cm *Caltha membranacea*, Rr *Ranunculus repens*, Ang *Angelica sylvestris*. Arrows connect the compared species. ]

[ **Figure 6.** Quantitative characteristics of the spectra of plants of the least specialized *Cheilosia*. Designations: 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 species, P genus, C family. ]

There appeared to be only four oligolectic species of *Cheilosia* (visiting representatives of only one plant family): *Ch. sibirica*, *Ch. edashigei*, *Ch. aratica*, *Ch. eurodes*, recorded only on 2-3 species of umbellifer. "Monolects" (visiting only one species of plants) are, of course, very few, and only 26 were recorded (19.2%). However, this group consists mainly of species of *Cheilosia* with very few data and so the ecology is uncertain. The above data show that the food specialization of *Cheilosia* is quite weak.

Polylectic *Cheilosia* species can be divided into species gravitating to members of the same family, and species that prefer plants from different families in approximately the same ratios, which is probably due to their nutritional strategies. In general, *Cheilosia* prefer to feed on species from five families (see above): 61 (45.2%) taxa visited only representatives of these families, 64 (47.4%) visited these plants in more than 50% of cases, 3 taxa equally [ie 50:50] (*Ch. cynocephala*, *Ch. violovitchii*, *Ch. pascuorum*), and only 7 (*Ch. personata*, *Ch. hercyniae*, *Ch. kuznetzovae*, *Ch. balkana*, *Ch. longistyla*, *Ch. melanura rubra*, *Ch. subpictipennis*) visited [just or mainly] plants of other families.

Among the flies recorded on 4 or more plant species, preferences were distributed as follows: umbellifers (their share in the visited plants was 40-80%) - 11 taxa (*Ch. motodomariensis*, *Ch. illustrata illustrata*, *Ch. impressa*, *Ch. matsumurana*, *Ch. iberica*, *Ch. proxima*, *Ch. aerea*, *Ch. velutina*, *Ch. arkita*, *Ch. balu*, *Ch. aokii*); Compositae (40-80%) - 6 species (*Ch. bracusii*, *Ch. canicularis*, *Ch. josankeiana*, *Ch. bergenstammi*, *Ch. arkita*); buttercups (40-75%) - 8 species (*Ch. sichotana*, *Ch. reniformis*, *Ch. insignis*, *Ch. fraterna*, *Ch. flavipes*, *Ch. melanopa melanopa*, *Ch. chrysocoma*, *Ch.*

*convexifrons*); Rosaceae (40-50 %) - 8 spp (*Ch. sapporensis*, *Ch. pallipes*, *Ch. sahlbergi*, *Ch. subpictipennis*, *Ch. christophori*, *Ch. aokii*, *Ch. balu*, *Ch. angustigena*); and Salicaceae, none. The latter case can be explained by the fact that for the majority of fly taxa, the species of willow visited has not been established. The list contains three intersections [in multiple groups] (*Ch. arkita*, *Ch. balu*, *Ch. aokii*), indicating cases of coding[?] of food preferences.

[footnote: Since *Cheilosia* visit flowers mainly for the purpose of obtaining food, we believe that according to the frequency of visits to a plant family, it is possible, with a certain degree of conditionality, to talk about food preferences of flies.]

Another group of *Cheilosia* visited plants equally. At the same time, this group included both representatives of the most polylectic species that visited 5 or more families, and the least polylectic species that visited 2-4 species and the same number of families. It should also be noted that without quantitative data, the issue of food preferences cannot be finally resolved.

As the analysis shows, umbellifers are characterized by a special complex of *Cheilosia*, whose representatives are closely connected to [the Syrphidae]. The most illustrative in this case, in our opinion, is the *illustrata* group (*Ch. illustrata illustrata*, *Ch. illustrata portshinskia*, *Ch. illustrata magnifica* and *Ch. motodomariensis*). Despite the fact that some of them are noted on plants from other families, the most attractive for this group are large inflorescences of Apiaceae. Differentiated analysis showed that *Ch. motodomariensis* in 80% of cases preferred to visit umbellifers, and in 20% the Rosaceae. *Ch. illustrata* preferred umbellifers in 56% of cases; the remaining two subspecies are monoleptic. At the same time, the plants visited by this group of flies overlapped by only about 10.5% (2 species out of 19), which can probably be explained by the geographical fragmentation of these taxa. The reverse example is the pair of *Ch. chrysocoma* and *Ch. christophori*, the food spectrum of which overlapped by 70% ( $K_s = 0.82$ ). In our view, the presence of the *illustrata* group on umbellifers is due to two reasons. Firstly, the vast majority of representatives of this plant family are good nectar producers, and secondly, apparently, the larvae undergo development in the fleshy tissues of these plants. This is evidenced by the discovery of *Ch. illustrata illustrata* in *Pastinaca* sp. [19]. Thus, the species of this group of syrphids can go through the entire development cycle on the same plants, which undoubtedly indicates their deep adaptation to Apiaceae species. How much this adaptation is mutually beneficial should be clarified specifically. At present, there is evidence that the presence of *Cheilosia* larvae in a plant does not always lead to its death — in some cases, the development of the larvae stimulates an increase in the number of flower-bearing shoots in *Cirsium* (Asteraceae) [34].

As a result, it is obvious that most of the similarities and differences between plants in the *Cheilosia* taxa that visit them (or plant spectra in food preferences of flies) can be explained by several reasons. In our opinion, these are:

- 1) the coincidence of the summer dates of *Cheilosia* and flowering plants (although flies do not visit all plants from among those flowering);
- 2) the similarities of the biotope distribution of the plants and the breeding sites of the flies (although syrphids are good flyers and can travel over quite considerable distances);
- 3) [not present! goes from 2 to 4]
- 4) taxonomic similarity of plant species;
- 5) the mismatch in the sizes of the [distributional] areas of *Cheilosia* and plants;
- 6) species diversity and abundance of representatives of each plant species in local biotopes;
- 7) the attractiveness of the flowers of one or another species of plants for *Cheilosia* (flies are guided in their choice of plants by vision and smell [42]);
- 8) the availability and abundance of food in certain flowers, due to their structure (probably this explains the fact that *Cheilosia* do not visit such well-known nectar sources as the legumes);
- 9) the presence of competitors;
- 10) in some *Cheilosia* species, the presence of two generations;
- 11) the nutritional strategy of *Cheilosia* (the preference for a wide or narrow spectrum of plants; the preference for energetically more profitable sources of nutrition, pollen or nectar feeding).

The ratio of causes may vary depending on the level at which the comparison is made: this is due, in particular, to the fact that the adaptive radiation of a family is greater than that of its constituent genera, and of the genus [greater than its constituent] species. And finally, the picture of the relationship between *Cheilosia* and plants is clearly blurred by the vast territory (from the Pyrenees to the Far East) over which the fragmentation of the data is superimposed - there is no doubt that the relationship between *Cheilosia* and plants has geographical gradients. Therefore, further research on their relationship must be built taking into account the above considerations.

The authors are sincerely grateful to V. A. Mutin and D. I. Gritskevich for materials provided on Far Eastern *Cheilosia*, and also heartily thank E. A. and A. Yu. Korolyukov for invaluable assistance in the final verification of the plant nomenclature.

## 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* (Hypolepidaeae). 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,

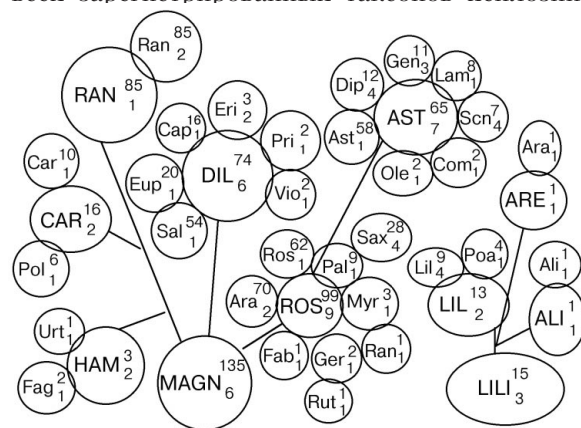


Рис. 1. Предпочтение хейлозиями растений на уровне классов, подклассов и порядков. Для классов указаны первые 4 буквы названия (MAGN – Magnoliopsidae, LILI – Liliopsidae), для подклассов и порядков – по три. Подклассы: LIL – Liliidae, ALI – Alismatidae, ARE – Arecidae, ROS – Rosidae, AST – Asteridae, 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, zmlampis</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, cumanica, 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, montana, 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*,

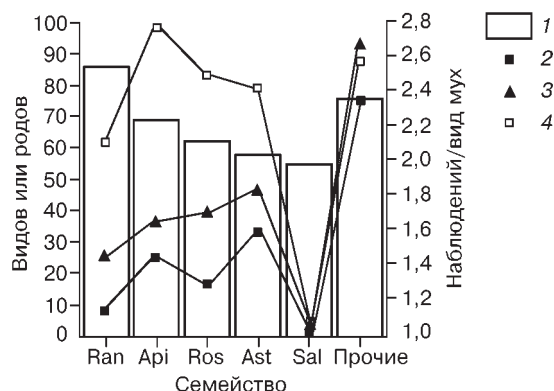


Рис. 2. Характеристики семейств, посещаемых хейлозиями. По первой оси Y: 1 – число видов мух; 2 – родов растений; 3 – видов растений; по второй оси Y: 4 – пар наблюдений на вид мух. Названия семейств: Api – Apiaceae, Ran – Ranunculaceae, Ros – Rosaceae, Ast – Asteraceae и прочие 45 семейств.

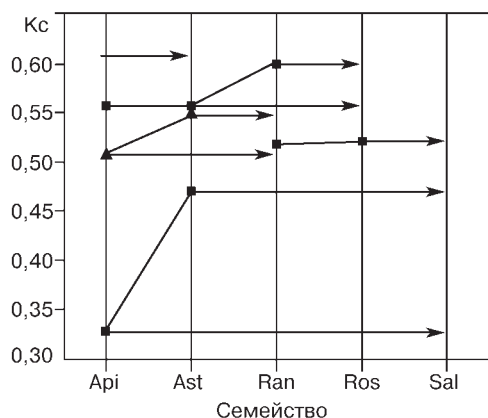


Рис. 3. Сходство видового состава хейлозий, посещающих 5 наиболее привлекательных семейств. По оси Y – значение коэффициента Чекановского (Кс); по оси X – названия семейств. Обозначения те же, что и на рис. 2. Стрелки соединяют сравниваемые семейства.

*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

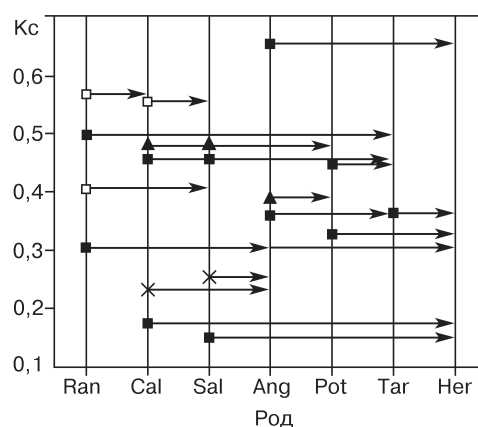


Рис. 4. Сходство видового состава хейлозий, посещающих 7 наиболее привлекательных родов растений. Обозначения родов: *Ran* – *Ranunculus*, *Cal* – *Caltha*, *Sal* – *Salix*, *Ang* – *Angelica*, *Tar* – *Taraxacum*, *Pot* – *Potentilla*, *Her* – *Heracleum*. Стрелки соединяют сравниваемые рода.



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.*

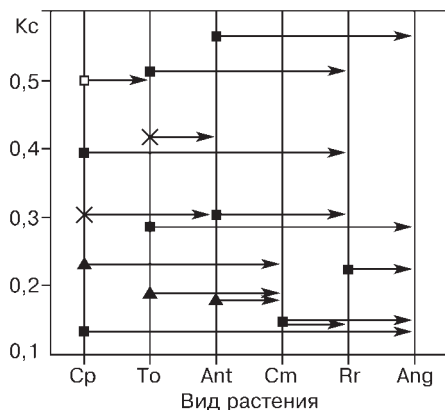


Рис. 5. Сходство видового состава хейлозий, посещающих 6 наиболее привлекательных видов. Cp – *Caltha palustris*, To – *Taraxacum officinale*, Ant – *Antriscus sylvestris*, Cm – *Caltha membranacea*, Rr – *Ranunculus repens*, Ang – *Angelica sylvestris*.

Стрелки соединяют сравниваемые виды.

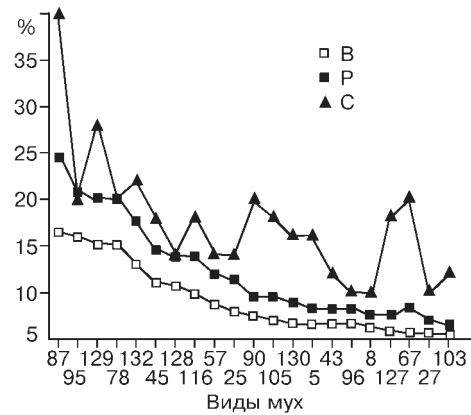


Рис. 6. Количественные характеристики спектров растений наименее специализированных хейлозий. Обозначения: 87 – *mutabilis*, 95 – *pagana*, 129 – *vernalis*, 78 – *longula*, 132 – *vulpina*, 45 – *gigantea*, 128 – *velutina*, 116 – *scutellata*, 57 – *impressa*, 25 – *canicularis*, 90 – *nigripes*, 105 – *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 пищевых<sup>1</sup> 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.

<sup>1</sup> 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); 3) таксономическое сходство видов растений; 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. Зимина, *Бюл. МОИП. Отд. биол.*, 1957, **62**: 4, 51–62.
3. Л. В. Зимина, *Энтомологическое обозрение*, 1960, **39**: 3, 660–665.
4. Л. В. Зимина, 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 Галичьеи 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 Congresso Ibérico de entomologia, 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.