

# [ Trophic preferences of adult hoverflies (Diptera, Syrphidae) in the southern Trans-Urals ]

**Sorokina VA (2003)**

*Euroasian Entomological Journal* 2(3): 197-214

## Abstract

120 species of plants belonging to 92 genera of 29 families are recorded as food resources for hoverflies in the southern Trans-Urals. The mutual relationships between 169 species of 48 genera of Syrphidae and flowering plants are investigated. Feeding of all hoverfly species on Magnoliopsidae and 37 species on Liliopsidae is recorded. The range of most popular plant families for flies in order of preference is as follows: Rosaceae, Apiaceae, Asteraceae, Ranunculaceae, Euphorbiaceae, Brassicaceae, Salicaceae and Alismataceae; and the most popular plant species as follows: *Taraxacum officinale* (Asteraceae), *Euphorbia virgata* (Euphorbiaceae), *Spiraea crenata* (Rosaceae), *Heracleum sibiricum* (Apiaceae), *Caltha palustris* (Ranunculaceae) and *Cenolophium denudatum* (Apiaceae). It is noted that 118 species of hoverflies are polyphagous, 12 species are oligophagous, and 39 species are found on only one plant species. The reasons for different Syrphidae preferring / visiting particular plant species is analyzed.

## Introduction

Syrphid flies actively visit the flowers of various plants, feeding on their pollen and nectar [Grinfeld, 1955; 1962], however, the degree of activity of visiting certain plants is different. This has been noted in a number of works devoted to the ecology of hoverflies, although in many of them only summaries of the fodder plants of adult syrphids are given [Bagachanova, 1990; Holloway, 1976; Keilbach, 1954; Leereveld et al., 1976; Malec, 1986; Radisic et al., 1999, 2001 a, 2001 b; Reemer 1999; Stelleman & Meeuse, 1976]. Anthophilic complexes of some plants were studied by Mutin [1983a, 1983b, 1987a, 1987b] and Gritskevich [1998]. An interesting question turned out to be: do the hoverflies give preference to one or another plant taxa or visit the latter by chance? If the answer is yes, the next question arises: what are the reasons for this?

Haslett [1989] tried to connect food preferences with the colour of flowers visited by hoverflies, Ssybank [Ssybank, 2001; 2002a; 2002b] also linked the visits of syrphids with the colour and shape of their flowers. The preference of certain plant species by hoverflies is also explained by differences in the structure of the mouthparts of hoverflies [Gilbert, 1981, 1985; Mutin, 1985]. All these works were performed on the basis of consideration of the contents of the hoverfly intestine and the presence of pollen there. Dlusskii & Lavrova [2001] carried out a quantitative analysis of pollen from different plant species found in the intestines of syrphids, from which they made conclusions about differences in the feeding of flies, and the degree of differences and taxonomic affinity of species did not correlate with each other. Gritskevich, having studied the anthophilic complexes of 18 plants widespread in the Lower Amur region, pointed out that the degree of difference between these complexes is influenced by the time factor (the period of flowering of the plant) and the spatial factor (type of landscape). In addition, he explained the similarity in anthophilic complexes among plants by the similar structure of their inflorescences [Gritskevich, 1998]. In the work of Barkalov & Burlak [2000], devoted to the relationship of hoverflies of the genus *Cheilisia* Mg. and flowering plants, the reasons for the differences in food preferences in different species of flies are discussed, such as the coincidence of the flight period of *Cheilisia* and the flowering period of plants, the taxonomic similarity of plant species, the similarity of the biotopic distribution of plants and places of breeding of flies, the discrepancy in the sizes of ranges in *Cheilisia* and plants, the attractiveness of flowers and a number of others. In this work, a preliminary

qualitative analysis of data on *Cheilosia* food plants is carried out, without quantitative accounting of the visiting of food plants, although they are necessary to reveal the true picture of the preference of certain plant species by syrphids.

The aim of our work was to study the feeding relationships of hoverflies with flowering plants, and to compare the obtained data with the available information on the reasons for the preference of certain plants by hoverflies. For this, the spectrum of plants visited by syrphids and data of quantitative counts of hoverflies on the most visited plant species were analyzed. The analysis used original materials for all syrphid species inhabiting the territory of the southern Trans-Urals, which makes it possible to compare the results obtained with the data on food preferences of *Cheilosia* hoverflies of the Palearctic [Barkalov & Burlak, 2000].

## Material and methods

The work is based on the author's collections in the period from 1998 to 2002 on the territory of the Southern Trans-Urals. This region is located in the southwest of the West Siberian Plain. Most of the region is occupied by the Kurgan region. We also include the southern part of the Tyumen region, the southeast of the Sverdlovsk region, bordering the Kurgan region in the north, and the eastern part of the Chelyabinsk region on its western border within the Southern Trans-Urals.

When collecting food plants, only those plants were taken into account whose nectar and pollen were directly consumed by hoverflies. All plants were identified by Ph.D. NI Naumenko (Kurgan State University). The volume and names of plant taxa are consistent with the monograph by SK Cherepanov [1995].

For quantitative counts, plots with abundantly flowering plants were selected, and flies were collected from the flowers of each plant species with a net for 10 minutes of every hour. In total, 40 daily counts were carried out during the research period (from 7 to 21 hours). In addition to these counts, insects were collected directly from flowers once a day for 10 minutes throughout the entire flowering period of a particular plant species. The count was carried out during the hours of maximum activity of hoverflies. To assess the qualitative similarity of different taxa of plants and syrphids, the Shimkevich – Simpson coefficient was used [Pesenko, 1972, 1982].

To assess the quantitative characteristics of plants according to the attendance of their hoverflies, the Chekanovsky-Serensen coefficient was applied. Abundance is expressed in the relative proportion of the number, which was calculated by the axis by dividing the total number of individuals by the number of counts. The material was processed in the STATISTICA program. When constructing dendrograms, the method of unweighted pair-group average was used. Into group objects were clustered by the K-means clustering method.

## Results

### *Characteristics of plant families visited by syrphids*

During the study period, the relationship with flowering plants was studied for 169 species of 48 genera of hoverflies. According to a summary by N.I. Naumenko and D.V. Sukhanov [1999], 1149 species from 420 genera and 98 families of flowering plants grow in the Kurgan region. Of these, 120 species of 92 genera from 29 families were noted as food sources for hoverflies (Table 5). Continued research in this area will significantly add to the list of plants in the syrphid food database. The considered plants belong to both classes of flowering plants - dicotyledonous (Magnoliopsidae) and monocotyledonous (Liliopsidae) (Fig. 1). Monocots made up only 110 species from 6 families, on which 37 species (22%) of hoverflies from 20 genera (42%) were recorded. All analyzed species of flies visited flowers of dicotyledonous plants (110 species of 23 families).

The overwhelming majority of hoverflies were recorded on plants of the subclass Rosidae (Fig. 1) - 135 species (80%) from 46 genera (96%), which included 40 species of the analyzed plants. The second place in the content of plant species (30) and in the number of species of hoverflies that visited them - 89 species (53%) from 28 genera (58%) was taken by the subclass Asteridae. The subclass Dilleniidae contains almost two times

fewer plant species (17) than the previous subclass; however, in terms of the number of hoverfly species recorded on these plants, it is slightly inferior to it (85 or 50%), and in terms of the number of insect genera visited, it even surpasses (32 or 67%).

Of all 29 plant families, the most preferred for hoverflies were, in descending order, the following: Rosaceae, Ranunculaceae, Euphorbiaceae, Brassicaceae, Salicaceae and Alismataceae (Fig. 2). All species of hoverflies were recorded on these families. The number of plant species of these families visited by syrphids, the number and percentage of the total list of the fauna of species and genera of syrphids that visited these plant families is given in Table 1.

[ **Figure 1.** Classes, subclasses and families of plants visited by hoverflies. The figure beneath the title is the number of plant species and the fraction above the title is the associated number of hoverfly taxa. Abbreviations used: Typha - Typhaceae, Alism - Alismataceae, Butom - Butomaceae, Aliac - Alliaceae, Cyper - Cyperaceae, Poace - Poaceae, Salic - Salicaceae, Caryo - Caryophyllaceae, Ranun - Ranunculaceae, Brassic - Brassicaceae, Gross - Grossulariaceae, Rosac - Rosaceae, Geran - Geraniaceae, Eupho - Euphorbiaceae, Tilia - Tiliaceae, Lythr - Lyrthraceae, Onagr - Onagraceae, Apiac - Apiaceae, Primu - Primulaceae, Limon - Limoniaceae, Oleac - Oleaceae, Convo - Convolvulaceae, Borag - Boraginaceae, Lamiac - Lamiaceae, Scroph - Scrophulariaceae, Plant - Plantaginaceae, Rubiac - Rubiaceae, Caprif - Caprifoliaceae, Aster - Asteraceae. ]

[ Table 1: Abundance of hoverfly genera on the different plant families of the southern TransUrals ]

#### *Qualitative analysis of the similarity of plants on family, generic and species level*

Clustering of the eight families most preferred by syrphids by the species of hoverflies that visited them showed that Salicaceae differed from all other families (Fig. 3). This confirms the uniqueness of the entomophilous complex Salicaceae, which is most likely associated with the early flowering of various willow species (end of April-May). Flies of the genus *Cheilosia* dominated on willow trees, with *Ch. grossa* recorded only on members of this family. In the food spectrum of *Melangyna barbifrons* was also known only from willows. Species such as *Melangyna triangulifera* and *Cheilosia angustigena* visited, in addition to this family, Rosaceae flowers, and *Melangyna lasiophthalma* - buttercup flowers. Flies of the genus *Eristalis* were not observed on willows.

Most species of other plant families bloom in June - September. By their similarity, they were divided into two groups. The first group included Alismataceae and Ranunculaceae, and the second - all the other plant families under consideration (Fig. 3). Between them, the coefficient of difference (Kp) was 0.36. The difference between this pair and other families, first of all, is due to the fact that their representatives are hydro- and hygrophytes growing on flooded meadows. They are visited by species mainly confined to damp places. However, these families did not show much similarity with each other (Kr - 0.25). This is most likely due to the difference in the timing of their flowering: Ranunculaceae bloom in May - first half of June, and Alismataceae - in the second half of July.

[ Figure 3: Similarity between plant families according to the composition of hoverfly species ]

Representatives of plant families of the second group grow in meso- and xerophytic biotopes. The greatest similarity was found between Rosaceae and Brassicaceae (Kr - 0.05). All species of hoverflies recorded on Brassicaceae (with the exception of *Dasysyrphus albostrigatus*) were also observed on Rosaceae. This is probably due to the overlap of the flowering dates of the plant species of these families, when the flowering of the main representatives of studied Rosaceae ends (May - mid July), and Brassicaceae are already beginning to bloom (late June - September). At the same time, some species of hoverflies continue to visit Brassicaceae flowers, and the syrphid complex of this family does not change until autumn. The Apiaceae turned out to be different from everything else. The originality of this family is due to the presence of oligophages. In general, at

the level of plant families, there is a high similarity between them in the species of hoverflies that visited them. The difference coefficient is in the range of 0.45.

For a more general understanding of the relationships of hoverflies with flowering plants, the similarity of plant genera in terms of the syrphid species visiting them was analyzed. The analysis included 20 genera of plants visited by the largest number of hoverfly species.

The genera of plants were divided into two main groups. The first group combined *Salix*, *Caltha* and *Tussilago*: the coefficient of difference between them and the rest of the plant genera was 0.61. The closeness of these genera and their difference from all others are not accidental. *Tussilago farfara* and some species of Salicaceae bloom in early spring at the end of April - the second decade of May, when there is not a single flowering plant yet. *Caltha* and other types of Salicaceae bloom a little later. In addition, representatives of these genera have similar habitats. The greatest similarity between these plant genera was found in the pair *Caltha* - *Tussilago* (Kr - 0.27) due to the spring *Cheilosia* species; with willows the coefficient of difference was 0.38. This once again confirms the uniqueness of the willow syrphid complex, which the axis above spoke about. It should be noted that *Caltha* had a small coefficient of difference in the species composition of hoverflies with *Alisma*, despite the different timing of their flowering (May and July, respectively) (Kr - 0.31). In our opinion, this is due to the fact that representatives of these genera grow in the same biotope - flooded meadows. This determines the occurrence of the same long-flying species of hoverflies on them.

The second group, in turn, was divided into two subgroups with a difference coefficient of 0.48. The first subgroup consisted of the genera *Ranunculus*, *Cerasus*, *Taraxacum* and *Spiraea*. The flowering period of representatives of these genera falls at the end of May - beginning of June. *Spiraea* has the highest coefficient of difference with these genera (Kr - 0.44). The peculiarity of its syrphid complex is due to the following species of hoverfly: *Leucozona laternarius*, *Sphaerophoria loewi*, *Parasyrphus punctulatus*, *Pipiza austriaca*, *Triglyphus primus*, *Cheilosia angustigenis*, *Ch. velutina*, *Ch. vulpina*, *Neoascia carinicauda*, *Orthonevra geniculata*, *Psilota innupta*, as well as species of the genus *Temnostoma*.

All other plant genera were in the second subgroup of the second group. Their flowering period is in the second half of June - September. The greatest similarity was noted between the genera of the Apiaceae family, which bloom mainly in July and which formed one cluster. The highest coefficient of difference with all genera was found in *Alisma*. This is due, first of all, to the fact that *Alisma* is a moisture-loving plant growing in flooded meadows. The syrphid complex of *Alisma* is distinguished by the presence of a large number of species from the genera *Platycheirus*, *Pyrophaena*, *Neoascia* and *Chalcosyrphus*.

To analyze the similarity of plants at the species level by their visiting syrphids, the K-means method was applied, which made it possible to divide a large number of taxa into groups according to similarity. It seemed most logical to divide all analyzed 120 plant species into 5 groups. The first group consisted mainly of plants of the Rosaceae and Apiaceae (33 species). The second group included 28 plant species, mainly from the Asteraceae and Brassicaceae. The third group consisted of species of different families, on which a very small number (1-2) of hoverfly species was noted: there were 13 species of such plants. Most of them were only visited by *Sphaerophoria scripta*. The fourth group included a set of plants amongst which were all the studied representatives of monocotyledons (22 species). The fifth group consisted of 20 species of different families, without any predominance.

The first and second groups included plants that occur naturally in large populations with an abundant number of flowers. They are most attractive to syrphids. A large number of both species and individuals of hoverflies were recorded on these plants. On other species, 15 species of hoverfly or fewer were observed. Syrphid complexes were analyzed for 24 plant species from the first and second groups. During the study period, these plants were used for quantitative counts of hoverflies.

According to the nature of preference by syrphids, these 24 plant species were distributed as follows (Fig. 4). In first place (places were distributed  $\pm 10$ , for example, from 50 to 60 species, from 40 to 50, etc.) in terms of attendance by hoverflies was *Taraxacum officinale* with 68 recorded species of hoverflies from 23 genera. Second place was taken, in decreasing order, by *Euphorbia virgata* (57 species, 27 genera), *Spiraea crenata* (53 species, 27 genera) and *Heracleum sibiricum* (52 species, 32 genera). Third place was occupied by *Caltha palustris* (45 species, 17 genera) and *Cenolophium denudatum* (44 species, 23 genera). Fourth place was

taken by *Cerasus vulgaris* (38 species, 21 genera), *Sisymbrium loeselii* (37 species, 19 genera), *Seseli libanotis* (34 species, 21 genera) and *Alisma plantago-aquatica* (32 species, 17 genera). All other plant species are in fifth place, visited by a small number of species (from 15 to 30). These are the following species: *Salix cinerea*, *S. triandra*, *Ranunculus acris*, *R. repens*, *R. polyanthemus*, *Filipendula vulgaris*, *F. ulmaria*, *Kadenia dubia*, *Pastinaca sylvestris*, *Silaum silaus*, *Sonchus arvensis*, *Tripleurospermum inodorum*, *Tripolium pannonicum* and *Tussilago farfara*.

[ Figure 4 : Qualitative and quantitative characteristics of the most preferred plant species by hoverflies. Number of hoverfly species and genera (left-hand axis) correlated with the total abundance of hoverflies in the sample (right-hand axis) ]

An analysis of the similarity of the above 24 species in terms of the species of hoverflies that visited them showed the presence of two main groups (Fig. 5). The first group consists exclusively of spring species (*Salix cinerea*, *S. triandra*, *Tussilago farfara* and *Caltha palustris*), while the second group includes all other species. The coefficient of difference between these groups was 0.63.

[ Figure 5: Similarity between the most preferred plant species from the composition of their visiting hoverflies ]

The similarity within the first group was distributed in the pairs *Salix cinerea* - *Tussilago farfara* (Kr - 0.44) and *S. triandra* - *C. palustris* (Kr - 0.24). A rather large difference was found between these pairs (Kp - 0.55). Interesting in this cluster, in our opinion, is the fact of the great closeness between species of different genera - *Salix* and *Tussilago* and *Salix* - *Caltha*. In this case, the timing of flowering of plants is of decisive importance in the formation of syrphid complexes of these species. The first of all willows blooms in late April - early May, *Salix cinerea*. In the same period, and sometimes a little earlier, *Tussilago farfara* blooms in the same biotopes (river floodplains, roadsides). *Salix triandra*, on the other hand, is one of the last to bloom (the second half of May) and the period of its flowering coincides with the flowering of *Caltha palustris*.

In the second group, practically the same plant complexes were formed, with some differences as in the analysis of plant genera by the similarity of the species composition of hoverflies. The first subgroup of this cluster (cluster 2a in Figure 5) consisted of spring - early summer plant species (flowering in late May - third decade of June). In the second subgroup (in Figure 5, cluster 2b), one complex was formed representatives of the Apiaceae, blooming in July and August. It should be noted that the *Kadenia dubia* mainly blooms in August: it had the greatest similarity with *Heracleum sibiricum*, blooming in the first half of July. Common to them were the following species of hoverflies, which were not recorded on other Apiaceae: *Xanthogramma pedissequum*, *Epistrophe nitidicollis*, as well as *Cheilosia vulpina*, *Eristalis intricaria*, recorded as early as on *Seseli libanotis*. *Cenolophium denudatum* from the same family, blooming in August, found the greatest similarity with late flowering plant species from the families Asteraceae and Brassicaceae (Fig. 5, cluster 2b). According to the species composition of hoverflies, *Alisma plantago-aquatica* differs from all others (Cr - 0.38). The reasons for this difference have already been discussed above.

The analysis of the syrphid complexes on these plant species at the level of hoverfly genera practically reflected the previous picture, with some differences (Fig. 6). Thus, *Salix cinerea* has the greatest coefficient of difference with all the others (Kr - 0.38), This once again confirms its unique visitor complex in which *Cheilosia* predominate. The difference is associated with visits to this plant by *Hammerschmidtia*, noted in addition to *Spiraea crenata* only on *Heracleum sibiricum*. The rest of the plant species, according to the genera of hoverflies that visited them, were divided into two clusters (Fig. 6). The first cluster included all the considered Apiaceae species, regardless of the timing of their flowering. In the second cluster, in turn, two complexes of plants were formed (Kr - 0.27), and in each of them there were also plants with different flowering periods. Some of them (cluster 2a in Fig. 6) are represented by plants from the families Asteraceae, Brassicaceae, Euphorbiaceae and Rosaceae. These species were visited mainly by hoverflies of the subfamily Eristalinae. In the second group (cluster 2b in Figure 6), representatives of the families Rosaceae, Ranunculaceae, Asteraceae,

Salicaceae and Alismataceae were united. Two pairs turned out to be different from all others: *Alisma plantago-aquatica* - *Tussilago farfara* (Kr with the rest - 0.24) and *Salix triandra* - *Caltha palustris* (Kr with the rest - 0.19). All these types of plants are moisture-loving. If in the last pair, the flowering periods overlap and there is a high similarity between them in the species composition of hoverflies, then [in the first pair] *Alisma* and *Tussilago* have a large gap in their flowering periods (early May and late July).

[ Figure 6: Similarity of the plants most preferred by hoverfly genera ]

In general, the similarity of plant species at the generic level of hoverflies was significantly higher than at the species level. The coefficient of difference in the first case lies within the limits of only 0.37, while in the second case it is within the limits of 0.63. Thus, the formation of syrphid complexes of plant species at the generic level of hoverflies is particularly influenced by the taxonomic proximity of plants, as well as their habitat. The relationship "species of fly - species of plant" showed that the formation of syrphid complexes on various plants was influenced mostly by the timing of their flowering and biotope confinement. The flowering period of the analyzed plant species coincides with the summer of certain species of hoverflies, which have their own phenological complexes. It should be noted that while several plants bloom simultaneously in the same biotope, hoverflies prefer only some of them (Fig. 4). Probably, in this case, the main role is played by the biochemical characteristics of the flowers of each of these plants.

#### *Quantitative analysis of the similarity of plants from their syrphid complexes*

Quantitative data provided a deeper understanding of the relationship between hoverflies and flowering plants. The similarity of plant species in the number and diversity of syrphids recorded on them is determined by two factors: the timing of flowering and the taxonomic proximity of plants. Figure 7 shows that the first clusters are *Salix cinerea* (Kr - 0.96), the pair *Caltha palustris* - *Tussilago farfara* (Kr - 0.91), a complex of *Salix triandra* - *Ranunculus acris* - *Ranunculus repens* (Kr - 0.75) and *Heracleum sibiricum* (Kr - 0.72), as evidenced by the large difference coefficient of each of them (in Figure 7, the first to the fourth clusters). The earliest plant species [to flower] (*Salix cinerea*, *Tussilago farfara*, *Caltha palustris*), as noted above, were dominated by *Cheilosia* hoverflies. In addition to this genus, other early spring species of hoverflies were also concentrated on these plants in small numbers (*Platycheirus ambiguus*, *Melangyna barbifrons*, *Melangyna triangulifera*, *Cheilosia grossa*). The largest number of hoverflies among the listed plant species was on *Caltha palustris*: *Melanostoma scalare*, *Dasysyrphus nigricornis*, *Cheilosia pubera*, *Cheilosia reniformis*, *Cheilosia vernalis* (Table 2). On *Salix triandra*, *Ranunculus acris* and *Ranunculus repens* there were *Dasysyrphus*, *Sphaerophoria scripta*, *Sphaerophoria taeniata*, *Cheilosia albitarsis*, *Cheilosia pagana*, *Anasomyia interpuncta* and *Chysotoxum festivum* (Table 2). By the abundance of its hoverflies, *Heracleum sibiricum* was different from the rest of the Apiaceae. It was dominated by *Epistrophe diaphana*, *Epistrophe grossulariae*, *Syrphus ribesii*, *Xanthogramma pedissequum*, *Cheilosia illustrata illustrata*, *Cheilosia vulpina*, *Volucella pellucens* and *Myathropa florea* (Table 3).

[ Figure 7: Similarity of the most preferred plants as determined by the abundance of hoverflies ]

[ Table 2: Abundance of dominant hoverflies on selected plants species (number of individuals per sample) ]

The group with all other plant species (the fifth cluster), three complexes were clearly distinguished (Fig. 7). One of them consisted of Apiaceae, Euphorbiaceae and *Sisymbrium loeselii* (cluster 5b), blooming in the second half of June - July. The Apiaceae species from this complex (*Pastinaca sylvestris*, *Seseli libanotis*, [жгункорень = *Cnidium* [?not on list], *Daucus sativus*) do not differ in the large number of hoverflies visiting them, both qualitatively and quantitatively (Fig. 4). The similarity between them turned out to be due to the following species of hoverflies: *Chysotoxum festivum*, *Sphaerophoria scripta*, *Cheilosia velutina*, *Myathropa florea*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalis arbustorum*, *Syrtrita pipiens* (Table 3). On *Sisymbrium loeselii* and *Euphorbia*

*virgata* growing in some biotopes (fallow land, roadsides) there were comparatively large numbers of the following hoverflies: *Sphaerophoria scripta*, *Chysotoxum festivum*, *Syrphus vitripennis*, *Anasimyia interpuncta*, *Helophilus hybridus*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalis abusiva*, *Eristalis anthophorina*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalis pseudorupium*, *Syrirta pipiens* (Table 3).

The second complex of the fifth cluster (cluster 5c in Figure 7) consisted of both early summer plant species and species blooming in August. On the one hand, the greatest similarity was found between the cherry *Cerasus vulgaris*, meadowsweet *Spiraea crenata* and dandelion *Taraxacum officinale*, which bloom in late spring - early summer, mainly in mesophytic meadows. The hoverfly species recorded on these three plants [and creating this similarity] were *Sphaerophoria scripta*, *Syrphus ribesii*, *Chysotoxum vernale*, *Dasysyrphus venustus*, *Epistrophe nitidicollis*, *Leucozona laternarius*, *Cheilosia angustigena*, *Cheilosia lasiopa*, *Cheilosia flavipes*, *Anasimyia interpuncta*, *Helophilus hybridus*, *Helophilus parallelus*, *Neoascia tenur*, *Melanostoma scalare* (Table 3).

On the other hand, there was a similarity between late-flowering plant species - *Cenolophium denudatum* and *Tripleurospermum inodorum* from the Apiaceae, *Tripolium pannonicum* and *Sonchus arvensis* from the Asteraceae, and *Ranunculus polyanthemos* from the Ranunculaceae. Almost all of these species were in one complex due to the similarity of the syrphids visiting them. The largest abundance was found in *Chysotoxum festivum*, *Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae*, *Sphaerophoria scripta*, *Syrphus vitripennis*, *Syrphus ribesii*, *Cheilosia velutina*, *Helophilus hybridus*, *Helophilus parallelus*, *Myathropa florea*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalis abusiva*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalis interrupta*, *Eristalis tenax* and *Syrirta pipiens* (Table 3).

It can be seen that in clusters 5a and 5b, plant complexes have united where the flowering times of its component plants do not coincide. This was most likely due to the extended flight period of some hoverflies, which have more than one generation a year. This is evidenced by the difference in their numbers throughout the season.

*Alisma plantago-aquatica*, both in abundance and in the species composition of the syrphid species visiting it, turned out to be different from all other plant species (Kr - 0.66). It was dominated by *Melanostoma scalare*, *Platycheirus clypeatus*, *P. fulviventris*, *Pyrophaena granditarsis*, *Episyrphus balteatus*, *Sphaerophoria scripta*, *Parhelophilus consimilis*, *Eristalinus sepulchralis*, *Neoascia aenea* and *Anasimyia lineata*.

Thus, the similarity of plants from the abundance of hoverflies visiting them is most likely due to the massive emergence of certain complexes of hoverflies (spring, summer, spring-summer) and the extended flight period of some syrphid species. It can be seen that almost the same species of hoverflies dominate in all of the above plant complexes: *Sphaerophoria scripta*, *Chysotoxum festivum*, *Syrphus ribesii*, *Syrirta pipiens*, *Helophilus hybridus*, *Helophilus parallelus*, *Myathropa florea*, *Eristalinus sepulchralis* and *Eristalis arbustorum*. Their numbers, however, are different for each particular plant species. For example, *Sphaerophoria scripta* was found on all the studied plants, but its greatest abundance was on the *Tripolium pannonicum* (170 specimens / count). Due to this, the latter plant species ranks first in terms of the number of hoverflies, although the total number of recorded species on it is small (Fig. 4). The second place in terms of the number of hoverflies was taken by *Tripleurospermum inodorum* (78 ind./count), on which a small number of syrphid species were also noted. On this plant, *Sphaerophoria scripta*, *Helophilus parallelus* and *Eristalis arbustorum* reached their maximum abundance. These species, as well as *Syrirta pipiens*, *Myathropa florea* and *Eristalinus sepulchralis* had high abundance on *Sisymbrium loeselii*, which thus stood out from plants with a rich syrphid fauna. In Figure 4, a tendency is more or less traced: the more species of syrphid visit a particular plant species, the smaller the total number of them on it, and vice versa. This is probably due, firstly, to the competition of insects for food, and secondly, to the preference for certain species of plants by some hoverflies.

#### *Analysis of the plant food spectrum of hoverflies*

Most syrphids are polyphages (114 species, or 70%), but in addition oligophages were found for the study area. These include 12 species (7%): *Epistrophe diaphana*, *Melangyna guttata*, *Melangyna compositarum*, *Xanthogramma pedissequum*, *Chysotoxum lineare*, *Pipizella maculipennis*, *Cheilosia illustrata illustrata*,

*Cheilosia grossa*, *Cheilosia motodomariensis*, *Cheilosia scutellata*, *Lejogaster tarsata* and *Chrysogaster cemeteriorum*. All these species were found only on Apiaceae, except for *Cheilosia grossa*, which was recorded on Salicaceae in spring (Table 5). It should be noted that species such as *Epistrophe grossulariae*, *Scaeva pyrastris* and *Chrysotoxum bicinctum* were almost always found only on plants of the Apiaceae family, but each species was singly recorded on plants from other families (*Scaeva pyrastris* on *Erodium cicutarium*, *Epistrophe grossulariae* on *Sonchus arvensis*, *Chrysotoxum bicinctum* on *Potentilla erecta*). Perhaps the visit to these plants by the hoverflies was accidental.

[ Table 4 : Number of plant families and species visited by selected hoverflies ]

There were 39 (23%) species of syrphid recorded on only one plant species: these were from the genera *Didea*, *Epistrophe*, *Melangyna*, *Meliscaeva*, *Sphaerophoria*, *Syrphus*, *Chrysotoxum*, *Platycheirus*, *Pyrophaena*, *Neocnemodon*, *Pipiza*, *Pipizella*, *Trichopsomyia*, *Cheilosia*, *Brachyopa*, *Neoascia*, *Orthonevra*, *Eumerus*, *Psilota*, *Eristalis* and *Temnostoma* (Table 5). We consider them to be conditional monophages, since many of them were found as a single specimen, and with additional research, most likely, they will be noted on other food plants.

Of all 114 polyphages, 21 species of hoverflies can be distinguished where the food spectrum contains more than 20 plant species. These species are listed in Table 4. *Sphaerophoria scripta* has the largest number of plants in its food spectrum (63% of the total number of all plants), with Rosaceae, Apiaceae and Asteraceae plants predominating (Table 5). The maximum abundance of *Sphaerophoria scripta* was found on Asteraceae (*Tripolium pannonicum* and *Tripleurospermum inodorum*). Among Rosaceae, a high abundance was observed on *Cerasus vulgaris* (11.6 ind/count), and from the Apiaceae, on *Cenolophium denudatum* (11 ind/count). This type of hoverfly is the most ecologically plastic, probably giving more than one generation a year.

In the food supply of *Syrpitta pipiens*, *Helophilus hybridus*, *Helophilus parallelus*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalis abusiva*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalis interrupta*, *Chrysotoxum festivum*, *Syrphus ribesii* and *Episyrphus balteatus*, there was also a predominance of Rosaceae and Apiaceae, on various types of plants. *Episyrphus balteatus* was abundant on *Sonchus arvensis* among the Asteraceae, and on *Cenolophium denudatum* from the Apiaceae, as well as on *Alisma plantago-aquatica*. On Rosaceae, its share was less than one (Table 3). *Chrysotoxum festivum* was abundant on *Ranunculus repens*, *Syrpitta pipiens* and *Eristalis arbustorum* on *Sisymbrium loeselii* (Tables 2, 3). *Syrphus ribesii* was numerous on *Sonchus arvensis* among the Asteraceae, on *Cerasus vulgaris* from the Rosaceae, and on *Heracleum sibiricum* from the Apiaceae. All the rest, as well as the above, showed a high number on *Tripolium pannonicum*.

*Myathropa florea*, *Syrphus vitripennis* and *Eupeodes corollae* have more representatives from the Asteraceae and Apiaceae in their food supply. The first two species were found to be numerous on *Sisymbrium loeselii*, and *Eupeodes corollae* on *Tripolium pannonicum* (Table 3).

*Helophilus pendulus* and *Anasimyia interpuncta* were most often found on representatives of the Rosaceae and Asteraceae. The maximum abundance of *Helophilus pendulus* was on *Tripolium pannonicum*, and *Anasimyia interpuncta* on *Salix triandra* (Tables 2, 3).

Rosaceae and Apiaceae predominated in the diet of *Melanostoma scalare*; however, this species was abundant on *Caltha palustris*. *Dasysyrphus venustus* most visited Ranunculaceae and Rosaceae, with its maximum number on *Ranunculus acris* (Table 2).

In the food supply of *Eristalis anthophorina* and *Eristalis intricaria*, Asteraceae predominate, and that of *Eristalis pseudorupium*, Apiaceae species. The abundance of the first two species turned out to be maximum on *Sisymbrium loeselii*, and the last on *Spiraea crenata* (Table 3).

## Discussion

The data obtained on the feeding preferences of hoverflies can be compared only with the available data on the relationship with flowering plants of flies of the genus *Cheilosia* Mg. [Barkalov & Burlak, 2000]. At the same



time, we find some inconsistencies. Namely, *Cheilosia illustrata illustrata*, *Cheilosia grossa*, *Cheilosia motodomariensis* and *Cheilosia scutellata*, which are oligophages in our work, are not oligophages in Barkalov & Burlak (2000). *Cheilosia mutabilis*, the most polylectic species in many areas of the Palaearctic, in the Southern Trans-Urals was found only on *Heracleum sibiricum* and once on *Galium ruthenicum*. However, in *Cheilosia velutina*, the proportion of Apiaceae species also predominates in the food supply. The rest of the species of this genus, as indicated above, were found on various plant families.

When comparing our data on the quantitative counts of adults on a certain plant with the data of Dlusskii & Lavrova (2001) on the quantitative composition of pollen in the intestines of syrphids, we found interesting coincidences. Thus, *Sonchus arvensis* pollen was present in significant amounts (in decreasing order) in *Episyrphus balteatus*, *Syrphus ribesii*, *Syrphus vitripennis*, *Helophilus pendulus*, *Eristalis interrupta* and *Eristalis arbustorum*. In our counts, several species of hoverflies from the genera *Eristalis*, *Helophilus*, *Syrphus*, *Chrysotoxum* and *Episyrphus* dominated on the flowers of *Sonchus arvensis*. Among the predominant hoverflies of these genera were the species given in the work of Dlusskii. In addition, the abundance of *Episyrphus balteatus* prevailed over the abundance of *Syrphus ribesii*, and the abundance of *Eristalis interrupta* prevailed over *Eristalis arbustorum*. *Eristalis* hoverflies dominated the rest. In addition to *Sonchus arvensis* pollen in *Eristalis arbustorum* and *Syrphus ribesii*, according to the results of studies by Dlusskii & Lavrova [2001], the pollen of *Tripleurospermum* and *Achillea* was found to be greater. In our counts, these species were among the dominants on *Tripleurospermum*; in addition, the abundance of *Eristalis arbustorum* was higher on this plant, while in *Syrphus ribesii* it was about the same. Among the species of hoverflies analyzed by Dlusskii & Lavrova (11 species), *Myathropa florea* should be noted, in the intestines of which Apiaceae pollen dominated. In our counts, this species also visited representatives of this family more often and in greater numbers. In the food supply of most *Eristalis* hoverflies in the southern Trans-Urals, Asteraceae predominated, and only *Eristalis arbustorum* and *Eristalis interrupta* had a significant number of Rosaceae as a food source, while *Eristalis interrupta* preferred Rosaceae to all other families (Table 5). Dlussky & Lavrova found large quantities of *Spiraea* pollen in the intestines of these eristalines. In addition, *Eristalis interrupta* had much more of it than *Eristalis arbustorum*. In our counts, *Eristalis interrupta* was more numerous on all Rosaceae than *Eristalis arbustorum*. A significant amount of *Geranium palustre* pollen was found in the intestines of *Helophilus pendulus* by Dlusskii & Lavrova. In our studies, few counts were carried out on this plant; nevertheless, *Helophilus pendulus* visited its flowers. Ssymank also noted that this species mainly visited *Geranium palustre* flowers [Ssymank, 2002a].

One of the hypotheses explaining the reasons for food preferences, as noted above, is the colour of the flowers. Haslett experimented with coloured discs that replaced flowers [Haslett, 1989]. In these experiments, *Eristalis pertinax* chose yellow discs, but pollen from plants with white flowers predominated in its intestines. Dlusskii & Lavrova also noted for this species the predominance of pollen from plants with white flowers in the intestinal contents [Dlusskii & Lavrova, 2001]. The preference for plants with white flowers by *Eristalis* hoverflies was noted by Mutin for the Far East [Mutin, 1985]. In our studies, syrphids of this genus equally visited plants with both yellow and white flowers. In the conditions of the Southern Trans-Urals, the greatest number of eristaline species was found on plants with yellow flowers - *Sisymbrium loeselii*, *Euphorbia virgata*, *Caltha palustris* and *Taraxacum* (Table 5). Bagachanova [1990] pointed out that in Central Yakutia some widespread and massively flowering plants with yellow, white and purple flowers (for example, *Potentilla fruticosa*, *Galium boreale*, *Geranium pratense*) were rejected by syrphids. All the authors named have indicated that hoverflies generally prefer plants with white and yellow flowers. It should be noted that plants with yellow and white flowers predominate, at least in the regions studied, over plants with other colours. Thus from the data given by Bagachanova [1990] for Central Yakutia, among all plants on which hoverflies fed, there were 36 species with yellow flowers, 38 with white flowers, 9 with pink-purple flowers, 6 with blue and violet ones. In the Southern Trans-Urals, out of 120 species of food plants there were only 22 species with violet-blue and pink-red flowers. Plants with blue-violet and pink-red flowers in the studies of many authors [Haslett, 1989; Gilbert, 1981; Mutin, 1985; Dlussky & Lavrova, 2001] were visited by hoverflies of the genus *Rhingia*. All plants with flowers of this color have an intricately arranged narrow corolla, from which nectar can only be obtained by insects with a long proboscis, which *Rhingia* possesses.

## Conclusions

1. In the conditions of the Southern Trans-Urals, 120 species from 26 families of forage plants were identified as visited by 169 species from 48 genera of hoverflies.
2. The most preferred for hoverflies were representatives of the families (in decreasing order of the species of hoverflies recorded on them): Rosaceae, Apiaceae, Asteraceae, Ranunculaceae, Euphorbiaceae, Brassicaceae, Salicaceae, and Alismataceae. The greatest similarity among all families was found between them, both in the species visited and in the genera of hoverflies.
3. The greatest similarity between these families was found in the pairs Rosaceae - Brassicaceae and Alismataceae - Ranunculaceae.
4. The most attractive for syrphids turned out to be, in order of decreasing number of species of flies visiting them, *Taraxacum officinale* (Asteraceae), *Euphorbia virgata* (Euphorbiaceae), *Spiraea crenata* (Rosaceae), *Heracleum sibiricum* (Apiaceae), *Caltha palustris* (Ranunculaceae), *Cenolophium denudatum* (Apiaceae), *Cerasus vulgaris* (Rosaceae), *Sisymbrium loeselii* (Brassicaceae), *Seseli libanotis* (Apiaceae) and *Alisma plantago-aquatica* (Alismataceae).
5. The highest similarity in species composition of hoverflies was noted between *Cenolophium denudatum* and *Tripolium pannonicum*, *Taraxacum officinale* and *Ranunculus polyanthemos*, *Euphorbia virgata* and *Filipendula vulgaris*, *Seseli libanotis* and *Tripleurospermum inodorum*, *Heracleum sibiricum* and *Kadenia dubia*, *Caltha palustris* and *Salix triandra*.
6. The greatest similarity of plants according to the abundance of their visiting syrphids was found between *Tripleurospermum inodorum* and *Tripolium pannonicum*, *Seseli libanotis* and *Pastinaca sylvestris*, *Sonchus arvensis* and *Cenolophium denudatum*, *Sisymbrium loeselii* and *Euphorbia virgata*.
7. Most species of hoverflies were recorded on *Taraxacum officinale* (68 species from 23 genera), and the maximum abundance of all syrphids was recorded on *Tripolium pannonicum* (239.7 ind/count).
8. 12 species of hoverflies were only recorded feeding on representatives of the Apiaceae, and therefore these species were categorized as oligophages. 118 species of hoverflies turned out to be polyphages. The remaining 39 species were recorded on only one plant species.
9. 22 species of hoverflies visited more than 20 plant species: *Dasysyrphus venustus*, *Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae*, *Sphaerophoria scripta*, *Syrphus ribesii*, *Syrphus vitripennis*, *Chrysotoxum festivum*, *Melanostoma scalare*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalis abusiva*, *Eristalis anthophorina*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalis intricaria*, *Eristalis interrupta*, *Eristalis pseudorupium*, *Anasimyia interpuncta*, *Helophilus hybridus*, *Helophilus parallelus*, *Helophilus pendulus*, *Syrirta pipiens* and *Myathropa florea*. *Sphaerophoria scripta* had the largest number of plants in its food supply (75 species, 19 families).
10. In the syrphids, the following reasons for the similarity between plants in terms of the species of hoverflies that visited them were confirmed:
  - overlapping flowering dates of plant species
  - the growth of plants in similar biotopes
  - taxonomic similarity of plant species
  - the duration of flight of some species of hoverflies.
11. The colour and shape of the corolla of flowers plays an insignificant role in the preference of particular plant species by hoverflies.

## Acknowledgments

The author expresses his sincere gratitude to N.I. Naumenko for the identification of plants, A.V. Barkalov for valuable comments and suggestions, R.Yu. Dudko for help in the statistical processing of the material, V.A. Burlak for a discussion of the work.

## Кормовые предпочтения имаго мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) в условиях Южного Зауралья

### Trophic preferences of hover-fly adults (Diptera, Syrphidae) in Southern Trans-Urals

В.С. Сорокина  
V.S. Sorokina

Сибирский зоологический музей, Институт систематики и экологии животных СО РАН, ул. Фрунзе 11, Новосибирск 630091 Россия. E-mail: sorokinavs@mail.ru.

Siberian Zoological Museum, Institute of Systematic and Ecology of Animals, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Frunze str. 11, Novosibirsk 630091 Russia.

**Ключевые слова:** мухи-журчалки, Syrphidae, Южное Зауралье, трофические предпочтения.

**Key words:** hover-flies, Syrphidae, Southern Trans-Urals, trophic preferences.

**Резюме.** В качестве источника питания сирфид в условиях Южного Зауралья отмечено 120 видов 92 родов из 29 семейств растений. Изучены взаимоотношения с цветковыми растениями у 169 видов из 48 родов мух-журчалок. Все виды журчалок посещали растения класса двудольных и лишь 37 видов из 20 родов — класса однодольных. Семейства растений в порядке убывания предпочтения расположились в следующем порядке: Rosaceae, Apiaceae, Asteraceae, Ranunculaceae, Euphorbiaceae, Brassicaceae, Salicaceae и Alismataceae. На видовом уровне наиболее привлекательными оказались *Taraxacum officinale* (Asteraceae), *Euphorbia virgata* (Euphorbiaceae), *Spiraea crenata* (Rosaceae), *Heracleum sibiricum* (Apiaceae), *Caltha palustris* (Ranunculaceae), *Cenolophium denudatum* (Apiaceae) (растения расположены в порядке уменьшения количества посещающих их видов мух). Проанализировано качественное сходство растений по посещающим их видам сирфид на уровне семейств, родов и видов и количественное сходство сирфидо-комплексов наиболее посещаемых видов. Большинство журчалок (118 видов) оказались полифагами, 12 видов олигофагами, 39 видов журчалок были зарегистрированы только на одном виде растения. Проанализированы причины посещения журчалками тех или иных цветковых растений.

**Abstract.** 120 species of plants belonging to 92 genera of 29 families are marked as a food resource for the hover-flies in Southern Trans-Urals. The mutual relationships between 169 species of 48 genera of Syrphidae and flowering plants are investigated. Feeding of all hover-fly species on the Magnoliopsidae and 37 species on the Liliopsidae is recorded. The range of most popular plant families for flies in order of preference is as follows: Rosaceae, Apiaceae, Asteraceae, Ranunculaceae, Euphorbiaceae, Brassicaceae, Salicaceae and Alismataceae; and the most popular plant species as follows: *Taraxacum officinale* (Asteraceae), *Euphorbia virgata*

(Euphorbiaceae), *Spiraea crenata* (Rosaceae), *Heracleum sibiricum* (Apiaceae), *Caltha palustris* (Ranunculaceae) and *Cenolophium denudatum* (Apiaceae). It is noted that 118 species of hover-flies are polyphagous, 12 species are oligophagous, and 39 species are found on only plant species. The reasons for different Syrphidae preferring/visiting particular plant species is analysed.

#### Введение

Мухи-сирфиды активно посещают цветки различных растений, питаясь их пыльцой и нектаром [Гринфельд, 1955; 1962], однако, степень активности посещения тех или иных растений различна. Это отмечено в ряде работ, посвящённых экологии журчалок, хотя во многих из них приводятся лишь сводки по кормовым растениям имаго сирфид [Багачанова, 1990; Holloway, 1976; Keilbach, 1954; Leereveld et al., 1976; Malec, 1986; Radisic et al., 1999, 2001a, 2001b; Reemer, 1999; Stelleman, Meeuse, 1976]. Антофильные комплексы некоторых растений изучали Мутин [1983a, 1983b, 1987a, 1987b] и Грицкевич [1998]. Интересным оказался вопрос: отдают ли предпочтение мухи-журчалки тем или иным таксонам растений или посещение последних случайно? В случае положительного ответа возникает следующий вопрос: какие причины этому способствуют? Хэслетт [Haslett, 1989] пытался связать пищевые предпочтения с цветом посещаемых журчалками цветков, Ссиманк [Ssymank, 2001; 2002a; 2002b] также связывал посещение сирфидами растений с цветом и формой их цветков. Предпочтение журчалками тех или иных видов растений объясняют и различиями в строении ротового аппарата мух [Gilbert, 1981, 1985; Мутин, 1985]. Все эти работы были выполнены на основании рассмотрения содержимого кишечника журчалок и наличия там пыльцы. Длусский и Лаврова [2001] провели количественный анализ пыльцы разных видов растений, обнаруженной в кишечнике сирфид, откуда

сделали выводы о различиях в питании мух, причём степень различий и таксономической близости видов не коррелировали между собой. Грицкевич, изучив антофильные комплексы 18 широко распространённых в Нижнем Приамурье растений, указал, что на степень различия этих комплексов влияют временной фактор (срок цветения растения) и пространственный (тип ландшафта). Кроме того, он объяснил сходство в антофильных комплексах среди растений сходным строением их соцветий [Грицкевич, 1998]. В работе Баркалова и Бурлака [2000], посвящённой взаимоотношениям мух-журчалок рода *Cheilosia* Mg. и цветковых растений, обсуждаются такие причины различий пищевых предпочтений у разных видов мух, как совпадение сроков лёта хейлозий и цветения растений, таксономическое сходство видов растений, сходство биотопического распределения растений и мест выплода мух, несовпадение размеров ареалов у хейлозий и растений, привлекательность цветков и ряд других. В этой работе проводится предварительный качественный анализ данных по кормовым растениям хейлозий, без количественного учёта посещаемости кормовых растений, хотя они необходимы для выявления истинной картины предпочтения сирфидами тех или иных видов растений.

Целью нашей работы явилось изучение кормовых связей мух-журчалок с цветковыми растениями и сопоставление полученных данных с имеющимися сведениями о причинах предпочтения журчалками определённых растений. Для этого проанализированы спектр посещаемых сирфидами растений и данные количественных учётов журчалок на наиболее посещаемых видах растений. В анализе использовались оригинальные материалы для всех видов сирфид, обитающих на территории Южного Зауралья, что позволяет произвести сравнение полученных результатов с данными кормовых предпочтений мух рода *Cheilosia* Mg. Палеарктики [Баркалов, Бурлак, 2000].

## Материал и методы

В основу работы легли сборы автора в период с 1998 по 2002 год на территории Южного Зауралья. Этот регион находится на юго-западе Западно-Сибирской равнины. Большую часть этого региона занимает Курганская область. В рамки Южного Зауралья нами включены также южная часть Тюменской области, юго-восток Свердловской области, граничащие с Курганской областью на севере, и восточная часть Челябинской области на западной её границе.

При сборе кормовых растений учитывались только те, нектаром и пыльцой которых непосредственно питались мухи. Все растения определены д.б.н. Н.И. Науменко (Курганский государственный университет). Объём и названия таксонов растений сопоставлены с монографией С.К. Черепанова [1995].

Для количественных учётов выбирались площадки с обильно цветущими растениями, и проводился сбор мух сачком с цветков каждого вида растений в течение 10 минут каждого часа. Всего за период исследований проведено 40 суточных учётов (с 7 до 21 часа). Помимо этих учётов насекомых собирали не-

посредственно с цветков один раз в день в течение 10 минут на протяжении всего периода цветения конкретного вида растения. Учёт проводили в часы максимальной активности мух-журчалок.

Для оценки качественного сходства разных таксонов растений и сирфид использовался коэффициент Шимкевича–Симпсона [Песенко, 1972, 1982]. Для оценки количественных характеристик растений по посещаемости их журчалками применён коэффициент Чекановского–Сьеренсена. Обилие выражено в относительной доле численности, которое рассчитывалось делением общего числа особей на количество учётов. Обработка материала осуществлялась в программе «STATISTICA». При построении дендрограмм использовался метод объединения невзвешенных парных групп по средним величинам (Unweighted pair-group average). На группы объекты кластеризовались методом К-средних (K-means clustering).

## Результаты

### ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВ РАСТЕНИЙ, ПОСЕЩАЕМЫХ СИРФИДАМИ

За период исследования изучены взаимоотношения с цветковыми растениями для 169 видов 48 родов мух-журчалок. По сводке Н.И. Науменко и Д.В. Суханова [1999], в Курганской области произрастает 1149 видов из 420 родов и 98 семейств цветковых растений. Из них 120 видов 92 родов из 29 семейств были отмечены в качестве источников питания мух-журчалок (табл. 5). Продолжение исследований в этой области существенно дополнит список растений в кормовой базе сирфид. Рассматриваемые растения относятся к обоим классам цветковых растений — двудольным (Magnoliopsidae) и к однодольным (Liliopsidae) (рис. 1). Однодольные составили всего 10 видов из 6 семейств, на которых было зарегистрировано 37 видов (22%) журчалок из 20 родов (42%). Все анализируемые виды мух посещали цветки растений класса двудольных (110 видов 23 семейств).

Подавляющее большинство мух-журчалок было зарегистрировано на растениях подкласса Rosidae (рис. 1) — 135 видов (80%) из 46 родов (96%), в который вошли 40 видов анализируемых растений. Второе место по содержанию видов растений (30) и по количеству посетивших их видов журчалок — 89 видов (53%) из 28 родов (58%) занял подкласс Asteridae. Подкласс Dilleniidae содержит почти в два раза меньше видов растений (17), чем предыдущий подкласс, однако по количеству видов мух-журчалок, отмеченных на этих растениях, он немногим ему уступает (85 или 50%), а по количеству посещаемых родов насекомых даже превосходит (32 или 67%).

Из всех 29 семейств растений наиболее предпочитаемыми для мух-журчалок оказались, в порядке убывания, следующие: Rosaceae, Ranunculaceae, Euphorbiaceae, Brassicaceae, Salicaceae и Alismataceae (рис. 2). На этих семействах были зарегистрированы все виды журчалок.

Количество посещаемых сирфидами видов растений этих семейств, количество и процентная доля от

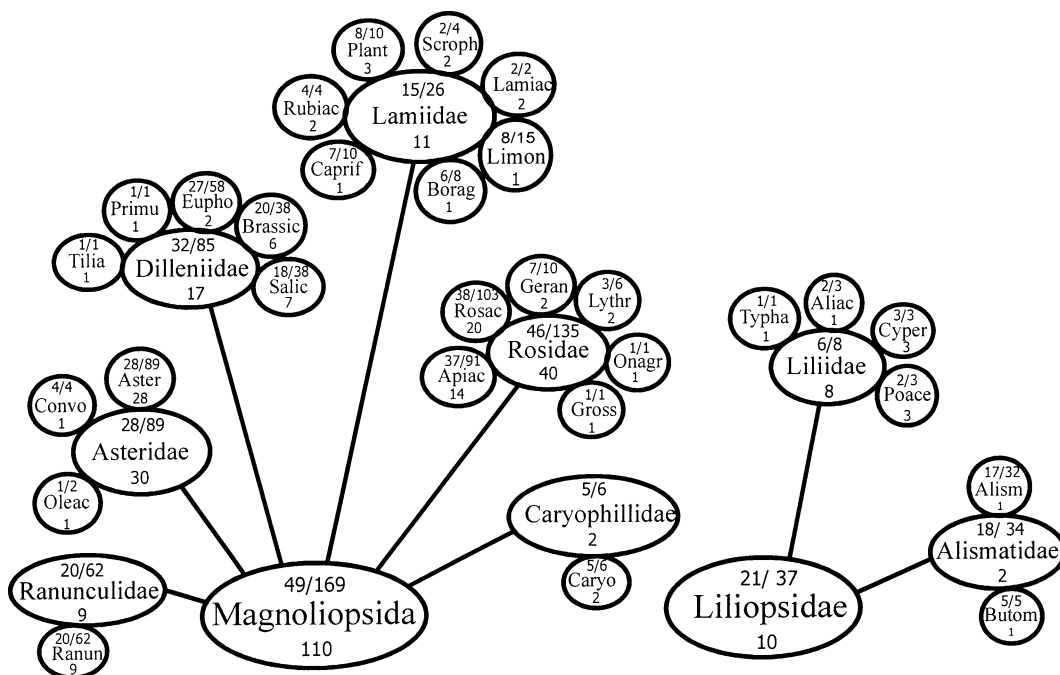


Рис. 1. Посещаемые сирфидами растения на уровне классов, подклассов и семейств. Число под названием — число видов растений; дробь над названием — количество таксонов мух: числитель — количество родов, знаменатель — количество видов. Сокращения: Typha — Typhaceae, Alism — Alismataceae, Butom — Butomaceae, Aliac — Alliaceae, Cyper — Cyperaceae, Poace — Poaceae, Salic — Salicaceae, Caryo — Caryophyllaceae, Ranun — Ranunculaceae, Brassic — Brassicaceae, Gross — Grossulariaceae, Rosac — Rosaceae, Geran — Geraniaceae, Eupho — Euphorbiaceae, Tilia — Tiliaceae, Lythr — Lythraceae, Onagr — Onagraceae, Apiac — Apiaceae, Primu — Primulaceae, Limon — Limoniaceae, Oleac — Oleaceae, Convo — Convolvulaceae, Borag — Boraginaceae, Lamiac — Lamiaceae, Scroph — Scrophulariaceae, Plant — Plantaginaceae, Rubiac — Rubiaceae, Caprif — Caprifoliaceae, Aster — Asteraceae.

Fig. 1. Classes, subclasses and families of plants visited by hover-flies. The figure beneath the title is the number of plant species and the fraction above the title is the associated number of hover-fly taxa. Abbreviations used: Typha — Typhaceae, Alism — Alismataceae, Butom — Butomaceae, Aliac — Alliaceae, Cyper — Cyperaceae, Poace — Poaceae, Salic — Salicaceae, Caryo — Caryophyllaceae, Ranun — Ranunculaceae, Brassic — Brassicaceae, Gross — Grossulariaceae, Rosac — Rosaceae, Geran — Geraniaceae, Eupho — Euphorbiaceae, Tilia — Tiliaceae, Lythr — Lythraceae, Onagr — Onagraceae, Apiac — Apiaceae, Primu — Primulaceae, Limon — Limoniaceae, Oleac — Oleaceae, Convo — Convolvulaceae, Borag — Boraginaceae, Lamiac — Lamiaceae, Scroph — Scrophulariaceae, Plant — Plantaginaceae, Rubiac — Rubiaceae, Caprif — Caprifoliaceae, Aster — Asteraceae.

общего списка фауны видов и родов сирфид, посещавших указанные семейства растений, приводится в таблице 1.

**КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СХОДСТВА РАСТЕНИЙ НА УРОВНЕ СЕМЕЙСТВ, РОДОВ И ВИДОВ**

Кластеризация восьми наиболее предпочитаемых сирфидами семейств по посещавшим их видам мух показала отличие Salicaceae от всех семейств (рис. 3). Это подтверждает своеобразие энтомофильного комплекса Salicaceae, которое, скорее всего, связано с ранним цветением разных видов ив (конец апреля — май). На ивовых доминировали мухи рода *Cheilosia*, причём *Ch. grossa* зарегистрирован только на представителях этого семейства. В кормовом спектре *Melangyna barbifrons* известны также только ивовые. Такие виды, как *Melangyna triangulifera* и *Cheilosia angustigena*, посещали, кроме этого семейства, цветки розоцветных (Rosaceae), *Melangyna lasiophtalma* — цветки лютиковых. На ивовых не были отмечены мухи рода *Eristalis*.

Цветение большинства видов остальных семейств растений приходится на июнь — сентябрь. По сходству

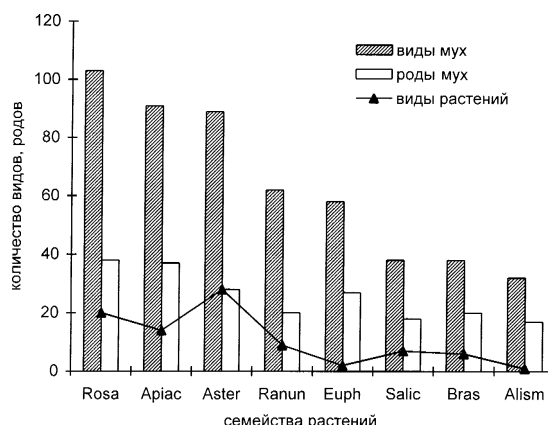


Рис. 2. Качественная характеристика семейств растений, посещаемых сирфидами. Принятые сокращения: Rosa — Rosaceae, Apiac — Apiaceae, Aster — Asteraceae, Ranun — Ranunculaceae, Euph — Euphorbiaceae, Salic — Salicaceae, Bras — Brassicaceae, Alism — Alismataceae.

Fig. 2. Characteristics of plant families visited by hover-flies. Abbreviations used: Rosa — Rosaceae, Apiac — Apiaceae, Aster — Asteraceae, Ranun — Ranunculaceae, Euph — Euphorbiaceae, Salic — Salicaceae, Bras — Brassicaceae, Alism — Alismataceae.

Таблица 1. Преобладающие роды сирфид на растениях разных семейств Южного Зауралья.  
Table 1. Abundance of hover-fly genera on the different plant families in Southern Trans-Urals.

Род сирфид	Общее количество видов мух в роде	Семейство растений (для каждого приводится количество отмеченных видов журчалок)							
		Rosaceae	Apiaceae	Asteraceae	Ranunculaceae	Euphorbiaceae	Salicaceae	Brassicaceae	Alismataceae
<i>Cheilosia</i> Mg.	34	17	14	19	15	8	12	1	1
<i>Eristalis</i> Latr.	16	11	9	11	10	8	-	8	5
<i>Eupeodes</i> O.-S.	8	7	6	7	2	3	3	3	1
<i>Dasysyrphus</i> End.	6	5	2	5	3	1	2	3	-
<i>Mallota</i> Mg.	3	3	1	-	-	3	-	1	-
<i>Temnostoma</i> Pel.et Ser.	3	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parhelophilus</i> Gir.	3	3	2	2	-	2	-	3	2
<i>Helophilus</i> Mg.	3	3	3	3	3	2	1	3	3
<i>Anasimyia</i> Schin	3	3	-	3	3	3	2	2	3
<i>Melangyna</i> Verr.	9	2	5	-	1	-	3	-	-
<i>Syrphus</i> F.	4	3	4	3	2	3	2	3	1
<i>Scaeva</i> F.	2	-	2	1	-	-	-	-	-
<i>Volucella</i> Geof.	3	2	2	3	-	2	-	-	-
<i>Chrysotoxum</i> Mg.	8	4	4	3	3	5	-	1	-
<i>Platycheirus</i> Lep.et Serv.	10	1	3	4	2	-	3	-	5
<i>Orthonevra</i> Macq.	6	1	-	-	5	1	1	-	-
<i>Neoascia</i> Will.	4	3	2	2	4	-	1	1	3
Видов растений, посещаемых журчалками		20	14	28	9	2	7	6	1
Видов журчалок, отмеченных на растениях семейства (процент от всех видов фауны)		103 (61)	91 (54)	89 (53)	62 (37)	58 (34)	38 (22)	38 (22)	32 (19)
Родов журчалок, отмеченных на растениях семейства (%)		38 (80)	37 (77)	28 (17)	20 (42)	27 (56)	18 (38)	20 (42)	17 (10)

между собой они разбились на две группы. В первую группу вошли Alismataceae и Ranunculaceae, во вторую — все остальные рассматриваемые семейства растений (рис. 3). Между ними коэффициент различия (Кр) составил 0,36. Отличие этой пары от других семейств, в первую очередь, связано с тем, что представители частуховых и лютиковых являются гидро- и гигрофитами, произрастающими на заливных лугах. Их посещают виды, преимущественно приуроченные к сырым местам. Однако между собой эти семейства не обнаружили большого сходства (Кр — 0,25). Это, скорее всего, связано с различием в сроках их цветения: Ranunculaceae цветут в мае — первой половине июня, а Alismataceae — во второй половине июля.

Представители семейств растений второй группы произрастают в мезо- и ксерофитных биотопах. Наибольшее сходство оказалось между розоцветными (Rosaceae) и капустовыми (Brassicaceae) (Кр — 0,05). Все отмеченные на капустовых виды журчалок (за исключением *Dasysyrphus albostratus*) были встре-

чены и на розоцветных. Вероятно, это связано с перекрыванием сроков цветения видов растений этих семейств, когда цветение изученных основных представителей Rosaceae заканчивается (май — середина июля), а капустовые уже начинают цвести (конец июня — сентябрь). При этом некоторые виды журчалок продолжают посещать цветки капустовых, и сирфидокомплекс этого семейства не изменяется до осени. Отличными от всех оказались сельдерейные (Apiaceae). Своеобразие этого семейства объясняется наличием олигофагов. В целом, на уровне семейств растений прослеживается высокое сходство между ними по посещавшим их видам мух-журчалок. Коэффициент различия находится в пределах 0,45.

Для более общего понимания взаимоотношений мух-журчалок с цветковыми растениями проанализировано сходство родов растений по посещающим их видам сирфид. В анализ включены 20 родов растений, посещаемых наибольшим числом видов журчалок.

Роды растений разбились на две основные группы. В первой группе объединились *Salix*, *Caltha* и

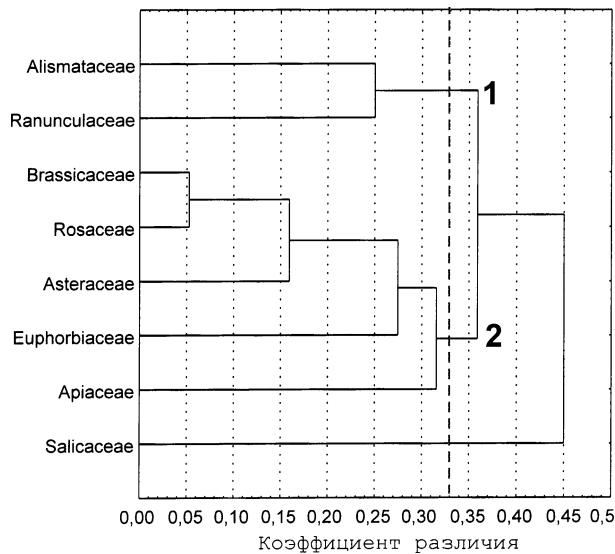


Рис. 3. Сходство семейств растений по видовому составу посещающих их мух-журчалок.

Fig. 3. Similarity between plant families according to the composition of hover-fly species.

*Tussilago*. Коэффициент различия между ними и остальными родами растений составил 0,61. Близость этих родов и их отличие от всех остальных не случайны. Мать-и-мачеха (*Tussilago farfara*) и некоторые виды ив цветут ранней весной в конце апреля – второй декаде мая, когда ещё нет ни одного цветущего растения. Калужница и другие виды ив зацветают чуть позже. Кроме того, представители этих родов имеют сходные места произрастания. Наибольшее сходство между этими родами растений оказалось в паре *Caltha – Tussilago* (Кр — 0,27) за счёт весенних видов рода *Cheilosia*, с ивами коэффициент различия у них составил 0,38. Это ещё раз подтверждает своеобразие сирфидокомплекса ив, о котором говорилось выше. Необходимо отметить, что у калужницы был небольшой коэффициент различия по видовому составу журчалок и с частухой (*Alisma*), несмотря на разные сроки их цветения (май и июль соответственно) (Кр — 0,31). На наш взгляд, это объясняется тем, что представители этих родов произрастают в одном и том же биотопе — заливных лугах. Это обуславливает встречаемость на них одних и тех же долголетающих видов журчалок.

Вторая группа, в свою очередь, разбилась на две подгруппы с коэффициентом различия 0,48. Первую подгруппу составили роды *Ranunculus*, *Cerasus*, *Taraxacum* и *Spiraea*. Период цветения представителей этих родов приходится на конец мая – начало июня. Наибольший коэффициент различия с этими родами имеет таволга (*Spiraea*) (Кр — 0,44). Своеобразие её сирфидокомплекса обусловлено следующими видами журчалок: *Leucozona laternarius*, *Sphaerophoria loewi*, *Parasyrphus punctulatus*, *Pipiza austriaca*, *Triglyphus primus*, *Cheilosia angustigenis*, *Ch. velutina*, *Ch. vulpina*, *Neoascia carinicauda*, *Orthonevra genitalata*, *Psilota innupta*, а также видов рода *Temnostoma* Lep. et Serv.

Во второй подгруппе второй группы оказались все остальные роды растений. Период их цветения приходится на вторую половину июня – сентябрь. Необходимо отметить наибольшее сходство родов семейства *Apiaceae*, цветущих преимущественно в июле, которые образовали один кластер.

Самый большой коэффициент различия со всеми родами оказался у частухи (*Alisma*). Это связано, в первую очередь, с тем, что частуха является влаголюбивым растением и произрастает на заливных лугах. Сирфидокомплекс частухи отличается присутствием большого числа видов журчалок из родов *Platycheirus* Lep. et Serv., *Pyrophaena* Schin., *Neoascia* Will., *Chalcosyrphus* Curt.

Для анализа сходства растений на видовом уровне по посещающим их сирфидам был применён метод К-средних, который позволил разбить большое число таксонов на группы по сходству. Наиболее логичным показалось разбиение всех анализируемых 120 видов растений на 5 групп. Первую группу составили растения, преимущественно семейств розоцветных и сельдерейных (33 вида). Во второй группе оказались 28 видов растений, преимущественно из семейств астровых и капустовых. Третью группу составили виды разных семейств, на которых отмечено очень малое число видов журчалок — 1–2. Таких растений оказалось 13 видов. На большинстве из них зарегистрирован только *Sphaerophoria scripta*. В четвёртую группу вошли растения, среди которых оказались все анализируемые представители класса однодольных (22 вида). Пятую группу составили 20 видов различных семейств, без преобладания какого-либо.

В первой и во второй группах оказались растения, встречающиеся в природе крупными популяциями, с обильным количеством цветков. Они являются наиболее привлекательными для сирфид. На этих видах растений зарегистрировано большое количество как видов, так и особой журчалок. На остальных видах было отмечено от 15 видов мух и меньше. Для 24 видов растений из первой и второй групп проанализированы сирфидокомплексы. На этих растениях в период исследования проводились количественные учёты мух-журчалок.

По характеру предпочтения сирфидами рассматриваемые 24 вида растений распределились следующим образом (рис. 4). На первом месте (места распределялись в пределах одного десятка, например, с 50 до 60 видов, с 40 до 50 и т.д.) по посещаемости журчалками оказался одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*). На нём было отмечено 68 видов журчалок из 23 родов. Второе место заняли, в порядке уменьшения, молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* — 57 видов, 27 родов), таволга городчатая (*Spiraea crenata* — 53 вида, 27 родов) и борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* — 52 вида, 32 рода). На третьем месте стоят калужница болотная (*Caltha palustris* — 45 видов, 17 родов) и пусторберник голый (*Cenolophium denudatum* — 44 вида, 23 рода). На четвертом месте оказались вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* — 38 видов, 21 род), гулявник Лезеля (*Sisymbrium loeselii* — 37 видов, 19 родов), жабрица порезниковая (*Seseli libanotis* — 34 вида,

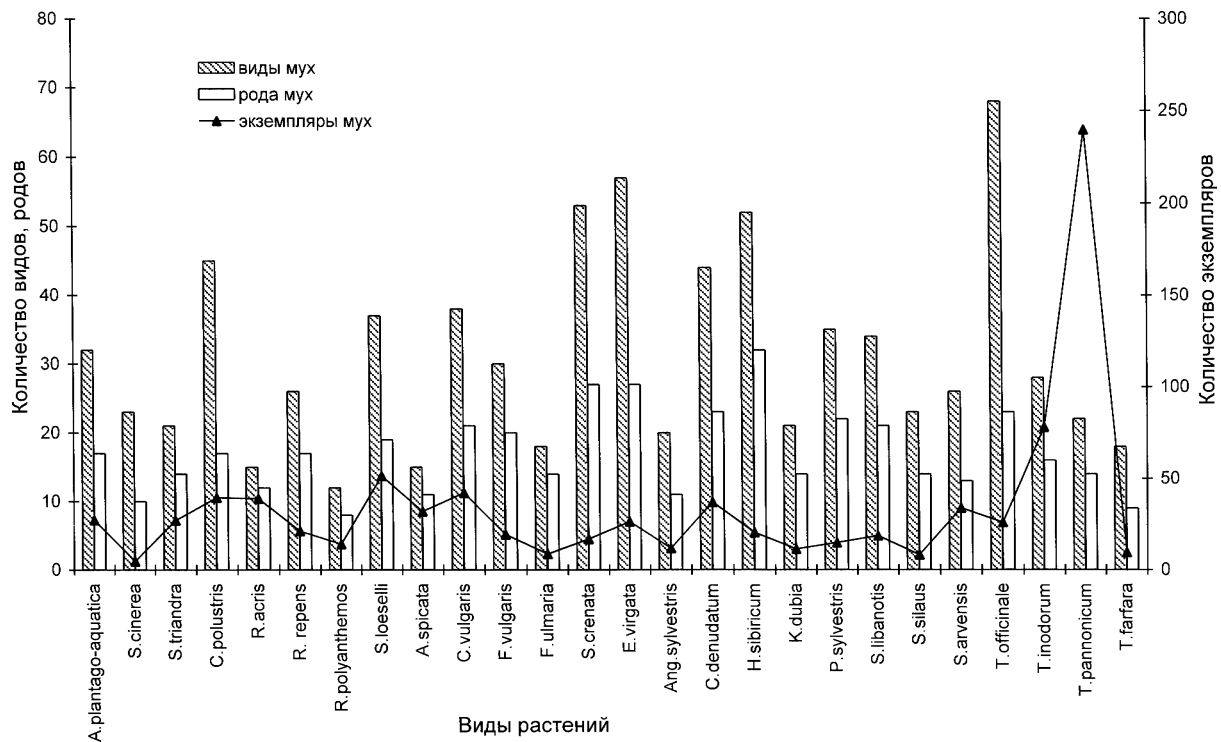


Рис. 4. Качественная и количественная характеристика наиболее посещаемых сирфидами видов растений. По левой оси Y — количество видов и родов сирфид, по правой оси Y — обилие сирфид за один учёт.

Fig. 4. Qualitative and quantitative characteristics of the most preferred plant species by hover-flies. Number of hover-fly species and genera (left Y-axis) correlated with the abundance of hover-flies for one registration (right Y-axis).

21 род) и частуха подорожничколистная (*Alisma plantago-aquatica* — 32 вида, 17 родов). Все остальные виды растений стоят на пятом месте, они посещались малым числом видов (от 15 до 30). Это следующие виды: *Salix cinerea*, *S. triandra*, *Ranunculus acris*, *R. repens*, *R. polyanthemos*, *Filipendula vulgaris*, *F. ulmaria*, *Kadenia dubia*, *Pastinaca sylvestris*, *Silaum silaus*, *Sonchus arvensis*, *Tripleurospermum inodorum*, *Tripolium pannonicum*, *Tussilago farfara*.

Анализ сходства вышеперечисленных 24 видов по посещавшим их видам журчалок показал наличие двух основных групп (рис. 5). Первая состоит исключительно из весенних видов (*Salix cinerea*, *S. triandra*, *Tussilago farfara* и *Caltha palustris*), во вторую группу отошли все остальные виды. Коэффициент различия между этими группами составил 0,63.

Сходство внутри первой группы распределилось в парах *Salix cinerea* — *Tussilago farfara* (Кр — 0,44) и *S. triandra* — *C. palustris* (Кр — 0,24). Между этими парами обнаружилось довольно большое различие (Кр — 0,55). Интересным в этом кластере, на наш взгляд, является факт большой близости между видами разных родов — *Salix* и *Tussilago* и *Salix* — *Caltha*. В данном случае в формировании сирфидокомплексов этих видов определяющее значение имеют сроки цветения растений. Первой из всех ив зацветает в конце апреля — начале мая ива пепельная (*Salix cinerea*). В этот же период, а порой чуть раньше, цветёт в тех же биотопах (поймы рек, обочины дорог) мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara*). Ива трёхтычинковая (*Salix triandra*), напротив,

зацветает одна из последних (вторая половина мая) и период её цветения совпадает с цветением калужницы болотной (*Caltha palustris*).

Во второй группе образовались практически такие же комплексы растений, с некоторыми отличиями, как и при анализе родов растений по сходству видового состава мух-журчалок. Первую подгруппу этого кластера (на рисунке 5 кластер 2а) составили весенне — раннелетние виды растений (цветение в конце мая — третьей декаде июня). Во второй подгруппе (на рисунке 5 кластер 2б) один комплекс образовали представители сельдерейных, цветущие в июле и в августе. Необходимо отметить, что жгун-корень сомнительный преимущественно цветёт в августе, наибольшее сходство у него было с борщевиком сибирским, цветущим в первой половине июля. Общими для них были следующие виды журчалок, не отмеченные на остальных сельдерейных: *Xanthogramma pedissequam*, *Epistrophe nitidicollis*, а также *Cheilosia vulpina*, *Eristalis intricaria*, зарегистрированные ещё на жабрице порезниковой. Пустороберник голый (*Cenolophium denudatum*) из этого же семейства, цветущий в августе, наибольшее сходство обнаружил с позднецветущими видами растений из семейств Asteraceae и Brassicaceae (рис. 5, кластер 2б). По видовому составу журчалок отличается от всех частуха подорожничколистная (*A. plantago-aquatica*) (Кр — 0,38). О причинах этого различия уже говорилось выше.

Анализ сирфидокомплексов рассматриваемых видов растений на родовом уровне мух-журчалок



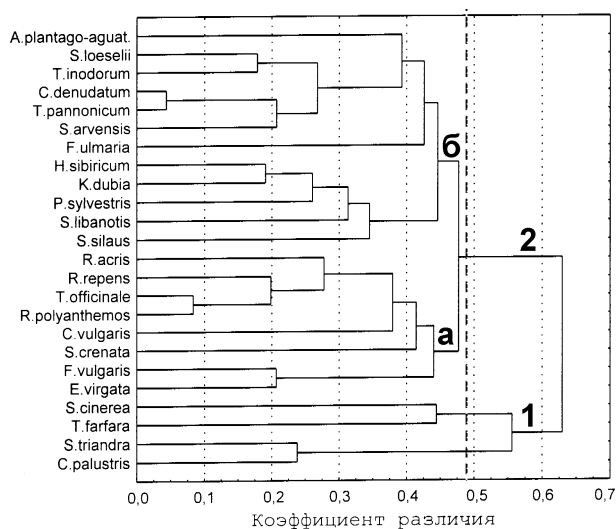


Рис. 5. Сходство наиболее посещаемых сирфидами растений по видовому составу мух-журчалок.

Fig. 5. Similarity between most preferred plant species and hover-fly species composition.

практически отразил предыдущую картину, с некоторыми отличиями (рис. 6). Так, наибольший коэффициент различия со всеми остальными имеет ива пепельная (Кр — 0,38). Это ещё раз подтверждает своеобразие её энтомокомплекса, в котором преобладают мухи рода *Cheilosia*. Вторым отличником от всех по родовому составу посещающих журчалок оказался лабазник вязолистный (Кр — 0,36). Различие связано с посещением этого растения мухами рода *Hammerschmidtia* Schummel, отмеченные помимо лабазника только на борщевике сибирском. Остальные виды растений по посещавшим их родам журчалок разбились на два кластера (рис. 6).

В первом кластере оказались все рассматриваемые виды сельдерейных, независимо от сроков их цветения. Во втором кластере, в свою очередь, образовались два комплекса растений (Кр — 0,27), причём в каждом из них оказались растения также с разными сроками цветения. Одни из них (на рисунке 6 кластер 2а) представлены растениями из семейств Asteraceae, Brassicaceae, Euphorbiaceae и Rosaceae. Эти виды посещались преимущественно журчалками подсемейства *Eristalinae*. Во второй группе (на рисунке 6 кластер 2б) объединились представители семейств Rosaceae, Ranunculaceae, Asteraceae, Salicaceae и Alismataceae. Отличными от всех оказались пары: частуха подорожничколистная – мать-и-мачеха обыкновенная (Кр с остальными — 0,24) и ива трёхтычинковая – калужница болотная (Кр с остальными — 0,19). Все эти виды растений являются влаголюбивыми. Если у последней пары сроки цветения перекрываются и между ними высоко сходство и по видовому составу журчалок, то частуха подорожничколистная и мать-и-мачеха в сроках цветения имеют большой разрыв (начало мая и конец июля).

В целом, сходство видов растений на родовом уровне мух-журчалок оказалось значительно выше, чем на видовом. Коэффициент различия в первом

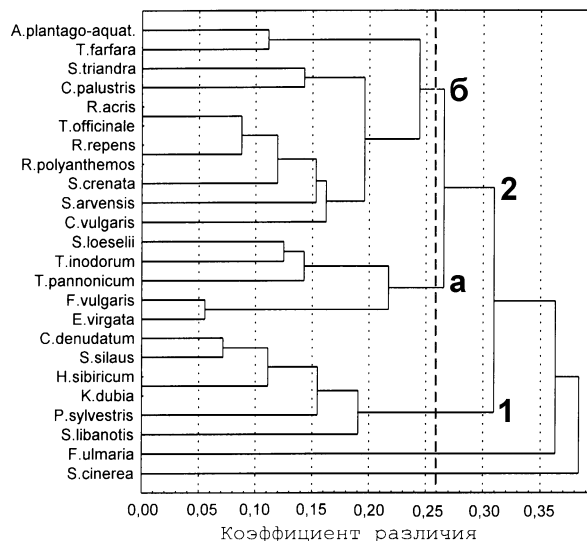


Рис. 6. Сходство наиболее посещаемых сирфидами растений по родовому составу мух-журчалок.

Fig. 6. Similarity of the plants most preferred by the genera of hover-fly genera.

случае лежит в пределах всего 0,37, тогда как во втором случае — в пределах 0,63. Таким образом, на формирование сирфидокомплексов видов растений на родовом уровне мух-журчалок особое влияние оказывает таксономическая близость растений, а также их местообитание. Взаимоотношения «вид мухи — вид растения» показали, что на образование комплексов сирфид различных растений влияли большей частью сроки их цветения и биотопическая приуроченность. Период цветения анализируемых видов растений совпадает с летом определённых видов журчалок, имеющих свои фенологические комплексы. Необходимо отметить, что при одновременном цветении в одном и том же биотопе нескольких растений предпочтение журчалками отдаётся лишь некоторым из них (рис. 4). Вероятно, в данном случае главную роль играют биохимические особенности цветков каждого из этих растений.

#### КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СХОДСТВА РАСТЕНИЙ ПО ИХ СИРФИДОКОМПЛЕКСАМ

Количественные данные позволили глубже понять отношения мух-журчалок с цветковыми растениями. Сходство видов растений по количеству и разнообразию отмеченных на них сирфид определяется двумя факторами: сроками цветения и таксономической близостью растений. На рисунке 7 видно, что сильно отличаются от всех сирфидокомплексы *S. cinerea* (Кр — 0,96), пары *C. palustris* – *T. farfara* (Кр — 0,91), комплекс видов *S. triandra* – *R. acris* – *R. repens* (Кр — 0,75) и *H. sibiricum* (Кр — 0,72), о чём свидетельствует большой коэффициент различия каждого из них (на рисунке 7 первый–четвёртый кластеры). На самых ранних видах растений (ива пепельная, мать-и-мачеха, калужница болотная), как уже было отмечено выше, доминировали мухи рода *Cheilosia*. Кроме этого рода, на этих растениях концентрировались и

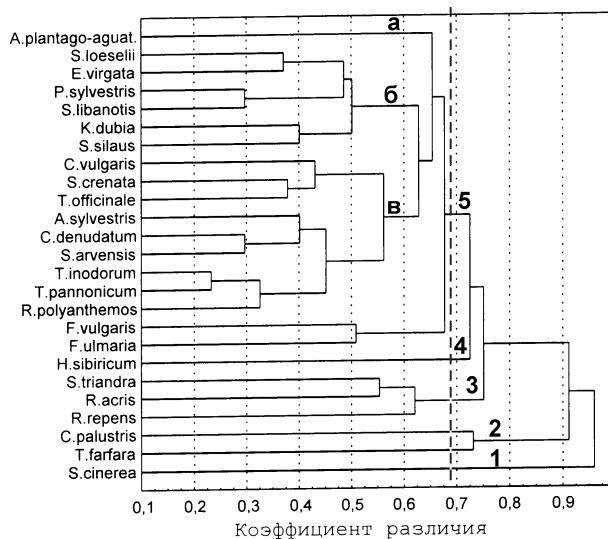


Рис. 7. Сходство наиболее посещаемых сирфидами растений по обилию мух-журчалок.

Fig. 7. Similarity of the most preferred plants as determined by the abundance of hover-flies.

другие ранневесенние виды журчалок, причём в небольшом количестве (*Platycheirus ambiguus*, *Melangyna barbibrans*, *M. triangulifera*, *Cheilosia grossa*). Наибольшая численность журчалок среди перечисленных видов растений была на калужнице болотной. Самыи обильными на ней оказалась *Melanostoma scalarae*, *Dasysyrphus nigricornis*, *Cheilosia pubera*, *Ch. reniformis*, *Ch. vernalis* (табл. 2). На иве трёхтычинковой, лютике едком и лютике ползучем, произрастающих в одинаковых биотопах (поймах рек и сырых лугах) весной и ранним летом, большая численность была у *Dasysyrphus*, *Sphaerophoria scripta*, *Sph. taeniata*, *Cheilosia albicansis*, *Ch. pagana*, *Anasymia interpuncta*, *Chysotoxum festivum* (табл. 2). По обилию мух-журчалок борщевик сибирский оказался отличным от остальных сельдерейных. На нём доминировали *Epistrophe diaphana*, *E. grossulariae*, *Syrphus ribesii*, *Xanthogramma pedissequum*, *Cheilosia illustrata illustrata*, *Ch. vulpina*, *Volucella pellucens*, *Myathropa florea* (табл. 3).

В группе с остальными видами растений (пятый кластер) чётко обособились три комплекса (рис. 7). Один из них составили сельдерейные, молочай прутьевидный и гулявник Лезеля (кластер 5б), цветущие во второй половине июня – июле. Виды сельдерейных из этого комплекса (пастернак, жабрица, жгун-корень, морковник) не отличаются большим количеством посещающих их журчалок как в качественном, так и в количественном плане (рис. 4). Сходство между ними оказалось за счёт следующих видов журчалок: *Chysotoxum festivum*, *Sphaerophoria scripta*, *Cheilosia velutina*, *Myathropa florea*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalis arbustorum*, *Syrtrita pipiens* (табл. 3).

На гулявнике Лезеля и молочае прутьевидном, произрастающих в одних биотопах (залежи, обочины дорог), большую численность, по сравнению с остальными видами журчалок, показали *Sphaerophoria*

Таблица 2. Обилие мух-журчалок на некоторых видах растений (количество экземпляров/количество учётов).

Table 2. Abundance of hover-flies on some plant species (number of individuals/ frequency of registrations).

Вид сирфид*	Вид растений			
	<i>Caltha palustris</i>	<i>Salix triandra</i>	<i>Ranunculus acris</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Melanostoma scalarae</i>	5,4	2,5	2,5	0,6
<i>Dasysyrphus nigricornis</i>	4,8	3	0	0
<i>Dasysyrphus venustus</i>	5	5,5	17	4,2
<i>Cheilosia pubera</i>	8,4	0	0	0
<i>Ch. reniformis</i>	1,2	0	0	0
<i>Ch. vernalis</i>	4,4	0	0	0
<i>Ch. albicansis</i>	0	0	2,5	0,8
<i>Ch. pagana</i>	0,4	2,5	0	0
<i>Sphaerophoria scripta</i>	0,4	2	8	0,4
<i>Sph. taeniata</i>	0	0	3,5	0
<i>Anasymia interpuncta</i>	2	7,5	0	0,4
<i>Chysotoxum festivum</i>	0	0	0,5	5,8
Всего отмеченных видов сирфид	45	21	15	26
Суммарное обилие сирфид в одном учёте	40	27	39	21

\*В таблице приводятся только преобладающие виды сирфид.

\*Only dominant hover-fly species are given

*scripta*, *Chysotoxum festivum*, *Syrphus vitripennis*, *Anasymia interpuncta*, *Helophilus hybridus*, *H. parallelus*, *Myathropa florea*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalis abusiva*, *E. anthophorina*, *E. arbustorum*, *E. pseudorupium*, *Syrtrita pipiens* (табл. 3).

Второй комплекс пятого кластера (на рисунке 7 кластер 5в) составили как раннелетние виды растений, так и виды, цветущие в августе. С одной стороны, наибольшее сходство оказалось между вишней обыкновенной (*C. vulgaris*), таволгой городчатой (*S. crenata*) и одуванчиком лекарственным (*T. officinale*), цветущих поздней весной – ранним летом, преимущественно на мезофитных лугах. Из всех видов журчалок, отмеченных на этих трёх растениях, доминировали *Sphaerophoria scripta*, *Syrphus ribesii*, *Chysotoxum vernale*, *Dasysyrphus venustus*, *Epistrophe nitidicollis*, *Leucozona laternarius*, *Cheilosia angustigena*, *Ch. lasiopa*, *Ch. flavipes*, *Anasymia interpuncta*, *Helophilus hybridus*, *H. parallelus*, *Neoscia tenur*, *Melanostoma scalarae* (табл. 3).

С другой стороны, отмечено сходство между поздноцветущими видами растений — пустореберником голым (*C. denudatum*) и трёхреберником непахучим (*T. inodorum*) из семейства Ариáceае, астрой солончаковой паннонской (*T. pannonicum*), осотом полевым (*S. arvensis*) из семейства Asteráceае, а также лютиком многоцветковым (*R. polyanthemos*) из

Таблица 3. Обилие мух-журчалок на некоторых видах растений (количество экземпляров/количество учётов).  
Table 3. Abundance of hover-flies on some plant species (number of individuals/frequency of registrations).

Вид сирфид*	Вид растений													
	<i>Heracleum sibiricum</i>	<i>Kadenia dubia</i>	<i>Silaum silaus</i>	<i>Pastinaca sylvestris</i>	<i>Cenolophium denudatum</i>	<i>Seseli libanotis</i>	<i>Sisymbrium loeselii</i>	<i>Euphorbia virgata</i>	<i>Cerasus vulgaris</i>	<i>Spirea crenata</i>	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	<i>Tripolium pannonicum</i>	<i>Sonchus arvensis</i>
<i>Epistrophe diaphana</i>	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>E. grossulariae</i>	0,9	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
<i>E. nitidicollis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,1	0,1	0	0	0
<i>Episyrphus balteatus</i>	0,6	0	0	0,3	1	0,1	0,2	0	0	0	0	0,3	2	3,4
<i>Eupeodes corollae</i>	0	0	0	0	0,1	0	0,2	0	0	0,4	0,6	0,3	4,7	0,4
<i>Dasysyrphus venustus</i>	0,1	0	0	0	0	0	0,2	0	3,6	0	1	0	0	0
<i>Leucozona latemarius</i>	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,3	0	0	0	0
<i>Syrphus ribesii</i>	0,8	0	0	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	1,4	1	1,4	1,3	0,3	2
<i>S. vitripennis</i>	0,3	0	0,1	0,2	0,2	0,1	0,8	0,2	0,4	0,1	0,4	0,7	1,3	0,2
<i>Xanthogramma pedissequum</i>	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cheilosia illustrata</i>	1,9	0	0,1	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ch. angustigena</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0,3	0	0	0	0
<i>Ch. lasiopa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,2	3,8	1,8	0,9	0	0	0
<i>Ch. flavipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0
<i>Ch. vulpina</i>	4,2	0	0	0	0	3	0,2	0	0	0,1	0	0	0	0
<i>Ch. velutina</i>	0,2	0	0,1	0,6	1,5	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Volucella pellucens</i>	2	0	0	0	0,1	0,1	0	0,2	0	0	0	0	0,3	0
<i>Myathropa florea</i>	1,6	0,7	1,4	1,8	1,9	2	2,7	1,8	0,2	0,3	0	0,3	0,7	0,2
<i>Chysotoxum festivum</i>	0,9	2,3	0,8	0,1	1,6	0,1	0,7	1,7	0,2	0,1	0	0	1,3	1,4
<i>Ch. vemale</i>	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0,4	1,4	0,8	0	0	0
<i>Sphaerophoria scripta</i>	1,1	2	1,6	1,7	11	0	5,2	1	12	2,4	3,7	46	172	13
<i>Eristalinus sepulchralis</i>	0,1	1	0	1,7	4,9	2	3,2	1	0	0,4	0,5	0,3	7,7	1,8
<i>E. arbustorum</i>	0,1	1,7	1,1	3,4	1,3	1,8	8	2	1,4	0,6	0,8	3	1,7	1
<i>E. abusiva</i>	0	1	0,1	0,8	1	0,4	3,2	0,3	0,4	0,1	0,2	2	5,3	1,4
<i>E. anthophorina</i>	0,1	0	0	0	0,1	0	1,7	0,3	0,2	0	0	0,7	1,7	0,4
<i>E. interrupta</i>	0,3	0	0,1	0,8	0,3	1,7	0,3	0,3	0,6	0,9	0,6	0,3	1,7	1,2
<i>E. pseudorupium</i>	0,1	0	0	0	0,2	0	0,7	0,5	0	1,6	0,1	0	0	0
<i>E. tenax</i>	0	0,7	0	0	0,1	0,2	0,2	0	0	0	0	11	0	1,2
<i>Syritta pipiens</i>	0,1	0,3	1,3	0	2	1	6	3	0,2	0,6	0,2	1,3	6,7	0
<i>Anasymia interpuncta</i>	0	0	0	0	0	0	2,2	0,2	1,4	0	2	0	0	0
<i>Helophilus hybridus</i>	0,3	0	0	0,3	1,1	0,7	2,2	3,3	1,4	0,8	1,7	0,7	7	3
<i>H. parallelus</i>	0	0,3	0	0,2	0,6	0	4,2	2,8	5,8	0,3	1	5,7	15	0,4
<i>H. pendulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4,3	0,6
<i>Neoascia tenur</i>	0	0	0	0	0,3	0	0	0	3,2	0	0,5	0	0	0,2
<i>Melanostoma scalare</i>	0,1	0,7	0,2	0,1	0,5	0,2	0,3	0	0,8	0	1,7	0	0	0,2
Всего отмеченных видов сирфид	52	21	23	35	44	34	37	57	38	53	68	28	22	26
Суммарное обилие сирфид в одном учете	20	11	8	15	37	19	51	27	42	18	26	78	239	34

\*В таблице приводятся только преобладающие виды сирфид.

семейства Ranunculaceae. Почти все эти виды были в одном комплексе по сходству посещающих их сирфид. Наибольшая численность на этих видах растений оказалась у *Chysotoxum festivum*, *Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae*, *Sphaerophoria scripta*, *Syrphus vitripennis*, *S. ribesii*, *Cheilosia velutina*, *Helophilus hybridus*, *H. parallelus*, *Myathropa florea*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalis abusiva*, *E. arbustorum*, *E. interrupta*, *Eristalis tenax*, *Syrtrita pipiens* (табл. 3).

Можно видеть, что в кластерах 5а и 5б объединились комплексы растений, сроки цветения которых не совпадают. Это произошло, скорее всего, за счёт растянутого периода лёта некоторых видов журчалок, которые дают не одно поколение в году. Об этом свидетельствует разница их численности на протяжении всего сезона.

Частуха подорожничколистная как по обилию, так и по видовому составу посещающих её видов сирфид оказалась отличной от всех видов растений (Кр — 0,66). На ней доминировали *Melanostoma scalare*, *Platycheirus clypeatus*, *P. fulviventris*, *Pyrophaena granditarsis*, *Episyrphus balteatus*, *Sphaerophoria scripta*, *Parhelophilus consimilis*, *Eristalinus sepulchralis*, *Neoascia aenea*, *Anasimyia lineata*.

Таким образом, сходство видов растений по обилию посещающих их журчалок обусловлено, скорее всего, массовым вылетом определённого комплекса мух (весеннего, летнего, весенне-летнего) и за счёт растянутого периода лёта некоторых видов сирфид. Можно видеть, что во всех перечисленных выше комплексах растений доминируют практически одни и те же виды журчалок: *Sphaerophoria scripta*, *Chysotoxum festivum*, *Syrphus ribesii*, *Syrtrita pipiens*, *Helophilus hybridus*, *H. parallelus*, *Myathropa florea*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalis arbustorum*. Численность каждого из них, однако, различна на определённом виде растения. Так, *Sphaerophoria scripta* встречался на всех рассматриваемых растениях, но наибольшая его численность была на астре солончаковой паннонской (170 экз./учёт). За счёт этого последний вид растения занимает первое место по численности журчалок, хотя общее число зарегистрированных видов мух на нём невелико (рис. 4). Второе место по численности журчалок занял трёхреберник непахучий (78 экз./учёт), на котором также было отмечено малое количество видов сирфид. На этом растении максимальной численности достигли *Sphaerophoria scripta*, *Helophilus parallelus*, *Eristalis arbustorum*. Эти виды, а также *Syrtrita pipiens*, *Myathropa florea*, *Eristalinus sepulchralis* высокую численность дали на гулявнике Лезеля, который тем самым выделился от растений с богатой сирфидофауной. На рисунке 4 более или менее прослеживается тенденция: чем больше видов журчалок посещают конкретный вид растения, тем меньше общая численность их на нём, и наоборот. Это связано, возможно, во-первых, с конкуренцией насекомых за корм, а во-вторых, с предпочтением некоторыми журчалками определённых видов растений.

#### АНАЛИЗ КОРМОВОГО СПЕКТРА РАСТЕНИЙ МУХ-ЖУРЧАЛОК

Большинство сирфид являются полифагами (114 видов, или 70%). Кроме них, для исследуемой территории обнаружены олигофаги. К ним относятся 12 видов (7%): *Epistrophe diaphana*, *Melangyna guttata*, *M. compositarum*, *Xanthogramma pedissequum*, *Chysotoxum lineare*, *Pipizella maculipennis*, *Cheilosia illustrata illustrata*, *Ch. grossa*, *Ch. motodomariensis*, *Ch. scutellata*, *Lejogaster tarsata*, *Chrysogaster cemiteriorum*. Все эти виды были встречены только на сельдерейных, кроме *Ch. grossa*, который зарегистрирован весной на ивах (табл. 5). Необходимо отметить, что такие виды, как *Epistrophe grossularia*, *Scaeva pyrastris*, *Chysotoxum bicinctum* практически всегда встречались только на растениях семейства Ариáceе, но единично каждый вид был отмечен на растениях из других семейств (*S. pyrastris* на *Erodium cicutarium*, *E. grossularia* на *Sonchus arvensis*, *Ch. bicinctum* на *Potentilla erecta*). Возможно, посещение этих растений у журчалок было случайным.

Видов сирфид, отмеченных только на одном виде растений, зарегистрировано 39 (23%) из родов *Didea*,

Таблица 4. Количество семейств и видов растений, посещаемых некоторыми видами мух-журчалок.

Table 4. Number of plant families and species visited by some hover flies.

Вид сирфид	Количество посещаемых семейств растений	Количество посещаемых видов растений
<i>Sphaerophoria scripta</i>	19	75
<i>Helophilus hybridus</i>	18	53
<i>Syrtrita pipiens</i>	14	44
<i>Syrphus ribesii</i>	12	38
<i>Helophilus parallelus</i>	11	40
<i>Helophilus pendulus</i>	11	24
<i>Chysotoxum festivum</i>	10	32
<i>Eristalinus sepulchralis</i>	10	32
<i>Eristalis intricaria</i>	10	20
<i>Anasimyia interpuncta</i>	10	24
<i>Eristalis arbustorum</i>	9	42
<i>Eristalis interrupta</i>	9	32
<i>Melanostoma scalare</i>	9	31
<i>Dasysyrphus venustus</i>	9	21
<i>Eristalis anthophorina</i>	9	20
<i>Eristalis abusiva</i>	7	30
<i>Eristalis pseudorupium</i>	7	20
<i>Episyrphus balteatus</i>	7	21
<i>Eupeodes corollae</i>	6	20
<i>Syrphus vitripennis</i>	6	20
<i>Myathropa florea</i>	5	24

*Epistrophe*, *Melangyna*, *Meliscaeva*, *Sphaerophoria*, *Syrphus*, *Chrysotoxum*, *Platycheirus*, *Pyrophaena*, *Neocnemodon*, *Pipiza*, *Pipizella*, *Trichopsomyia*, *Cheilosia*, *Brachyopa*, *Neoascia*, *Orthonevra*, *Eumerus*, *Psilota*, *Eristalis*, *Temnostoma* (табл. 5). Мы считаем их условными монофагами, т.к. многие из них найдены в единичном экземпляре и при дополнительных исследованиях, скорее всего, они будут отмечены и на других кормовых растениях.

Из всех 114 полифагов можно выделить 21 вид журчалок, в кормовом спектре которых находится свыше 20 видов растений. Данные виды представлены в таблице 4.

Больше всего растений в кормовом спектре у *Sphaerophoria scripta* (63% от общего числа всех растений), причём преобладают розоцветные, сельдерейные и астровые (табл. 5). Максимальная численность *Sphaerophoria scripta* оказалась на астровых (*T. pannonicum* и *T. inodorum*). Из розоцветных высокая численность была на вишне обыкновенной (11,6 экз./учёт), а из сельдерейных — на пусторебернике голом (11 экз./учёт). Этот вид журчалок является самым экологически пластичным, вероятно, дающим не одно поколение в году.

В кормовой базе *Syrpita pipiens*, *Helophilus hybridus*, *H. parallelus*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalis abusiva*, *E. arbustorum*, *E. interrupta*, *Chrysotoxum festivum*, *Syrphus ribesii*, *Episyrphus balteatus* также оказалось преобладание розоцветных, сельдерейных и астровых, но максимальная численность каждого из них была на разных видах растений. *Episyrphus balteatus* из астровых был обилен на осоте полевом, из сельдерейных — на пусторебернике голом, а также на частухе подорожничколистной из частуховых. На розоцветных его доля составила меньше единицы (табл. 3). *Chrysotoxum festivum* был обилен на лютике ползучем, *Syrpita pipiens* и *Eristalis arbustorum* — на гулявнике Лезеля (табл. 2, 3). *Syrphus ribesii* был многочислен из астровых на осоте полевом, из розоцветных — на вишне обыкновенной, из сельдерейных — на борщевике сибирском. Все остальные, так же как и вышеперечисленные, высокую численность показали на астре солончаковой паннонской.

*Myathropa florea*, *Syrphus vitripennis*, *Eupeodes corollae* в своей кормовой базе имеют больше представителей из Asteraceae и Ariaceae. Первые два вида журчалок оказались многочисленными на гулявнике Лезеля, а *Eupeodes corollae* — на астре солончаковой паннонской (табл. 3).

*Helophilus pendulus*, *Anasymia interpuncta* чаще всего встречались на представителях семейств Rosaceae и Asteraceae. Максимальная численность *Helophilus pendulus* была на астре солончаковой паннонской, а *Anasymia interpuncta* — на иве трёхтычинковой (табл. 2, 3).

Розоцветные и сельдерейные преобладали в спектре питания у *Melanostoma scalare*, однако, обилен этот вид был на калужнице болотной. *Dasysyrphus venustus* больше всего посещал лютиковые и розоцветные, его максимальная численность была на лютике едком (табл. 2).

В кормовой базе *Eristalis anthophorina* и *E. intricaria* преобладают астровые, а у *E. pseudorupium* — сельдерейные. Численность первых двух видов оказалась максимальной на гулявнике Лезеля, а последнего — на таволге городчатой (табл. 3).

## Обсуждение

Полученные данные по кормовым предпочтениям журчалок можно сравнить лишь с имеющимися данными о взаимоотношениях с цветковыми растениями мух рода *Cheilosia* Mg. [Баркалов, Бурлак, 2000]. При этом находим некоторые несоответствия. А именно, *Cheilosia illustrata illustrata*, *Ch. grossa*, *Ch. motodomariensis*, *Ch. scutellata*, относящиеся у нас к олигофагам, в приводимой работе таковыми не являются. *Cheilosia mutabilis*, являющийся самым полилектичным видом во многих районах Палеарктики, в Южном Зауралье встречался только на борщевике сибирском и единственный раз был отмечен на подмареннике русском (*Gallium ruthenicum*). Однако, у *Cheilosia velutina* в кормовой базе также преобладает доля сельдерейных. Остальные виды этого рода, как было указано выше, встречались на разных семействах растений.

При сопоставлении наших данных количественных учётов имаго на определённом растении с данными Длусского и Лавровой (2001) о количественном составе пыльцы в кишечнике некоторых видов сирфид мы нашли интересные совпадения. Так, пыльца осота полевого в значительном количестве присутствовала (в порядке уменьшения) у *Episyrphus balteatus*, *Syrphus ribesii*, *S. vitripennis*, *Helophilus pendulus*, *Eristalis interrupta*, *E. arbustorum*. В наших учётах на цветках осота доминировали несколько видов журчалок из родов *Eristalis*, *Helophilus*, *Syrphus*, *Chrysotoxum*, *Episyrphus*. Среди преобладавших журчалок этих родов были виды, которые приведены в работе Длусского. Кроме того, численность *Episyrphus balteatus* преобладала над численностью *Syrphus ribesii*, а численность *Eristalis interrupta* — над *E. arbustorum*. Однако журчалки из рода *Eristalis* доминировали над остальными. Помимо пыльцы осота у *Eristalis arbustorum* и *Syrphus ribesii*, по результатам исследований Длусского и Лавровой [2001], в большем количестве оказалась пыльца трёхреберника и тысячелистника. В наших учётах на трёхребернике эти виды находились в числе доминантов, кроме того, численность *Eristalis arbustorum* оказалась выше на этом растении, а у *Syrphus ribesii* примерно такой же. Из анализируемых Длусским и Лавровой видов журчалок (11 видов) следует отметить *Myathropa florea*, в кишечнике которого преобладала пыльца сельдерейных. В наших учётах этот вид также чаще и в большем количестве посещал представителей этого семейства. В кормовой базе большинства мух-журчалок из рода *Eristalis* в Южном Зауралье преобладали астровые, только у *E. arbustorum* и *E. interrupta* в качестве источника питания отмечено значительное количество розоцветных, причём *E. interrupta* предпочитал розоцветные всем остальным семействам (табл. 5). Пыльцу лабазника Длусский и

Таблица 5. Список растений, посещаемых сирфидами (Syrphidae).  
Table 5. List of plants visited by hover-flies (Syrphidae).

Семейство/вид растения	Вид журчалки
сем. <b>Турфасеae</b>	
<i>Typha latifolia</i>	<i>Lejops vittatus</i>
сем. <b>Alismataceae</b>	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Platycheirus angustatus</i> , <i>P. fulviventris</i> , <i>P. clypeatus</i> , <i>P. immarginatus</i> , <i>P. scambus</i> , <i>Pyrophaena granditarsis</i> , <i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes latifasciatus</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Cheilosisa pagana</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>A. lineata</i> , <i>A. transfuga</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Lejops vittatus</i> , <i>Parhelophilus consimilis</i> , <i>P. versicolor</i> , <i>Neoascia aenea</i> , <i>N. carinicauda</i> , <i>N. tenur</i> , <i>Chalcosyrphus nemorum</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
сем. <b>Butomaceae</b>	
<i>Butomus umbellatus</i>	<i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>Eristalis intricaria</i>
сем. <b>Poaceae</b>	
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Platycheirus clypeatus</i> , <i>P. fulviventris</i>
<i>Phleum phleoides</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Platycheirus clypeatus</i> , <i>P. fulviventris</i>
<i>Poa pratensis</i>	<i>Melanostoma scalare</i>
сем. <b>Сyperaceae</b>	
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	<i>Anasimyia interpuncta</i>
<i>Eleocharis palustris</i>	<i>Platycheirus</i> sp.
<i>E. uniglumis</i>	<i>Melanostoma scalare</i>
сем. <b>Alliaceae</b>	
<i>Allium cepa</i>	<i>Eumerus strigatus</i> , <i>E. tuberculatus</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
сем. <b>Salicaceae</b>	
<i>Salix bebbiana</i>	<i>Eupeodes latifasciatus</i> , <i>Lathyrrophthalma aeneus</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>S. cinerea</i>	<i>Melangyna barbifrons</i> , <i>M. lasiophtalma</i> , <i>M. triangulifera</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. torvus</i> , <i>Platycheirus ambiguus</i> , <i>P. angustatus</i> , <i>Triglyphus primus</i> , <i>Cheilosisa angustigena</i> , <i>Ch. fraterna</i> , <i>Ch. grossa</i> , <i>Ch. lasiopa</i> , <i>Ch. impressa</i> , <i>Ch. pagana</i> , <i>Ch. praecox</i> , <i>Ch. proxima</i> , <i>Ch. reniformis</i> , <i>Ch. vernalis</i> , <i>Lathyrrophthalma aeneus</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>Helophilus parallelus</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>S. pentandra</i>	<i>Melanostoma</i> sp., <i>Orthonevra incisa</i>
<i>S. triandra</i>	<i>Dasysyrphus nigricornis</i> , <i>D. venustus</i> , <i>Epistrophe nitidicollis</i> , <i>Eupeodes lundbecki</i> , <i>E. luniger</i> , <i>Melanostoma scalare</i> , <i>Platycheirus clypeatus</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Sph. virgata</i> , <i>Cheilosisa albipila</i> , <i>Ch. nebulosa</i> , <i>Ch. pagana</i> , <i>Ch. praecox</i> , <i>Orthonevra incisa</i> , <i>Neoascia tenur</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>A. transfuga</i> , <i>Helophilus parallelus</i> , <i>Syrirta pipiens</i> , <i>Chalcosyrphus nemorum</i>
<i>S. vinogradovii</i>	<i>Eupeodes latifasciatus</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i>
<i>S. rosmarinifolia</i>	<i>Melangyna lasiophtalma</i> , <i>Cheilosisa praecox</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Salix</i> sp.	<i>Melangyna lasiophtalma</i> , <i>Cheilosisa grossa</i> , <i>Ch. reniformis</i> , <i>Ch. praecox</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
сем. <b>Caryophyllaceae</b>	
<i>Eremogone longifolia</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Crysotoxum festivum</i> , <i>Ch. vemale</i> , <i>Cheilosisa flavipes</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Psammophiliella muralis</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i>
сем. <b>Ranunculaceae</b>	
<i>Adonis vernalis</i>	<i>Cheilosisa praecox</i> , <i>Neoascia carinicauda</i> , <i>Eristalis abusiva</i>
<i>Anemone sylvestris</i>	<i>Dasysyrphus venustus</i>
<i>Caltha palustris</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Platycheirus clypeatus</i> , <i>P. fulviventris</i> , <i>Dasysyrphus arcuatus</i> , <i>D. nigricornis</i> , <i>D. venustus</i> , <i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes latifasciatus</i> , <i>Melangyna lasiophtalma</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Sph. virgata</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Pipiza bimaculata</i> , <i>Orthonevra geniculata</i> , <i>O. incisa</i> , <i>Neoascia carinicauda</i> , <i>N. interrupta</i> , <i>N. tenur</i> , <i>Cheilosisa albipila</i> , <i>Ch. alpina</i> , <i>Ch. chloris</i> , <i>Ch. fraterna</i> , <i>Ch. nebulosa</i> , <i>Ch. pagana</i> , <i>Ch. praecox</i> , <i>Ch. pubera</i> , <i>Ch. reniformis</i> , <i>Ch. vernalis</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>A. lineata</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. cryptarum</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. lineata</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. oestracea</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>E. rupium</i> , <i>Chalcosyrphus nemorum</i>
<i>Pulsatilla uralensis</i>	<i>Cheilosisa alba</i> , <i>Ch. kuznetzovae</i> , <i>Ch. reniformis</i> , <i>Ch. praecox</i>
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Dasysyrphus venustus</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Sph. taeniata</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Melanostoma scalare</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Cheilosisa albitarsis</i> , <i>Ch. latifrons</i> , <i>Pipiza austriaca</i> , <i>Neoascia tenur</i> , <i>Anasimyia lineata</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Chalcosyrphus nemorum</i>
<i>R. polyanthemus</i>	<i>Dasysyrphus venustus</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Sph. taeniata</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Cheilosisa albitarsis</i> , <i>Ch. velutina</i> , <i>Ch. vernalis</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>Helophilus hybridus</i>
<i>R. repens</i>	<i>Dasysyrphus venustus</i> , <i>Epistrophe nitidicollis</i> , <i>Eupeodes nitens</i> , <i>Melanostoma scalare</i> , <i>Platycheirus clypeatus</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Ch. vemale</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Sph. taeniata</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Cheilosisa albitarsis</i> , <i>Ch. carbonaria</i> , <i>Ch. fraterna</i> , <i>Orthonevra stackelbergi</i> , <i>Neoascia aenea</i> , <i>Eumerus strigatus</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>A. lineata</i> , <i>A. transfuga</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Syrirta pipiens</i>

Таблица 5. (продолжение).  
Table 5. (continuation).

Семейство/вид растения	Вид журчалки
<i>Ranunculus silvestreppaceus</i>	<i>Eristalis abusiva</i>
<i>Trollius europaeus</i>	<i>Eristalis pseudorupium</i>
сем. <b>Brassicaceae</b>	
<i>Amoracia rusticana</i>	<i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>Eristalis arbustorum</i>
<i>Berteroa incana</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Lathyrrophthalma aeneus</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Brasica campestris</i>	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. torvus</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Helophilus pendulus</i>
<i>Lepidium latifolium</i>	<i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Neoascia</i> sp.
<i>Rorippa brachycarpa</i>	<i>Melanostoma scalare</i>
<i>Sisymbrium loeselii</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Dasysyrphus albostrigatus</i> , <i>D. lunulatus</i> , <i>D. venustus</i> , <i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>E. latifasciatus</i> , <i>E. nitens</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. torvus</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Cheilosia vulpina</i> , <i>Pipizella viduata</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Lathyrrophthalma aeneus</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>E. rupium</i> , <i>E. tenax</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>A. transfuga</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Parhelophilus consimilis</i> , <i>P. frutetorum</i> , <i>P. versicolor</i> , <i>Mallota tricolor</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Ceriana conopsoides</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
сем. <b>Grossulariaceae</b>	
<i>Ribes aureum</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i>
сем. <b>Rosaceae</b>	
<i>Agrimonia pilosa</i>	<i>Volucella pellucens</i>
<i>Amelanchier spicata</i>	<i>Dasysyrphus nigricomis</i> , <i>D. venustus</i> , <i>Melanostoma scalare</i> , <i>Epistrophe nitidicollis</i> , <i>Eupeodes nitens</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Parasyrphus nigrirarsis</i> , <i>Cheilosia proxima</i> , <i>Orthonevra incisa</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. picea</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i>
<i>Aronia melanocarpa</i>	<i>Epistrophe nitidicollis</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Cheilosia impressa</i> , <i>Ceriana conopsoides</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i>
<i>Cerasus vulgaris</i>	<i>Dasysyrphus arcuatus</i> , <i>D. lunulatus</i> , <i>D. tricinctus</i> , <i>D. venustus</i> , <i>Epistrophe euchroma</i> , <i>E. nitidicollis</i> , <i>Eupeodes latifasciatus</i> , <i>E. latilunulatus</i> , <i>E. nitens</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Ch. vemale</i> , <i>Melanostoma scalare</i> , <i>Platycheirus peltatus</i> , <i>Neocnemodon vitripennis</i> , <i>Pipizella viduata</i> , <i>Cheilosia fraterna</i> , <i>Ch. lasiopa</i> , <i>Ch. nebulosa</i> , <i>Ch. praecox</i> , <i>Neoascia tenur</i> , <i>Ceriana conopsoides</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. rupium</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Mallota megilliformis</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i> , <i>Chalcosyrphus nemorum</i> , <i>Ch. femorata</i>
<i>Filipendula vulgaris</i>	<i>Dasysyrphus venustus</i> , <i>Didea fasciata</i> , <i>Eupeodes latilunulatus</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. torvus</i> , <i>Volucella bombylans</i> , <i>Ceriana conopsoides</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>A. transfuga</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Parhelophilus frutetorum</i> , <i>Lejops vittatus</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. anthophorina</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. rossica</i> , <i>E. rupium</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>Mallota eurasiatica</i> , <i>M. megilliformis</i> , <i>Mesembrius peregrinus</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Chalcosyrphus nemorum</i>
<i>F. ulmaria</i>	<i>Dasysyrphus venustus</i> , <i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Melangyna arctica</i> , <i>M. triangulifera</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus vitripennis</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Melanostoma scalare</i> , <i>Pipiza nocticula</i> , <i>Hammerschmidtia ferruginea</i> , <i>Volucella pellucens</i> , <i>Eristalis arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Parhelophilus consimilis</i> , <i>P. versicolor</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Dasysyrphus venustus</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Sph. taeniata</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. torvus</i> , <i>Pipizella viduata</i> , <i>Helophilus pendulus</i> , <i>Eristalis arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. rupium</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>F. viridis</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Sph. taeniata</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Pipizella viduata</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>A. lineata</i> , <i>Helophilus parallelus</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Malus baccata</i>	<i>Dasysyrphus nigricomis</i> , <i>D. tricinctus</i> , <i>D. venustus</i> , <i>Epistrophe nitidicollis</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Melanostoma scalare</i> , <i>Eristalis anthophorina</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>Helophilus parallelus</i> , <i>Syrirta pipiens</i> , <i>Chalcosyrphus nemorum</i>
<i>Padus avium</i>	<i>Dasysyrphus tricinctus</i> , <i>D. venustus</i> , <i>Melangyna triangulifera</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>S. torvus</i> , <i>Melanostoma scalare</i> , <i>Cheilosia cynocephala</i> , <i>Ch. flavipes</i> , <i>Ch. gigantea</i> , <i>Ch. lasiopa</i> , <i>Neoascia carinicauda</i> , <i>Eristalis arbustorum</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>Brachyopa cinerea</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Potentilla anserina</i>	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Neoascia aenea</i> , <i>N. tenur</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Eristalis arbustorum</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>P. argentea</i>	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes lundbecki</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Pipicella viduata</i>
<i>P. erecta</i>	
<i>P. glaucescens</i>	<i>Cheilosia praecox</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Potentilla humifusa</i>	<i>Eupeodes flaviceps</i> , <i>E. latifasciatus</i> , <i>E. lundbecki</i> , <i>Cheilosia chloris</i> , <i>Ch. praecox</i> , <i>Ch. vernalis</i> , <i>Ch. zmlampis</i> , <i>Helophilus parallelus</i>
<i>Pyrus</i> sp.	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Dasysyrphus venustus</i> , <i>Didea</i> sp., <i>Eupeodes latifasciatus</i> , <i>Sphaerophoria chongjini</i> , <i>Sph. scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Trichopsomyia flavitarsis</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>Helophilus parallelus</i> , <i>Eristalis interrupta</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. tenax</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Chalcosyrphus nemorum</i>

Таблица 5. (продолжение).  
Table 5. (continuation).

Семейство/вид растения	Вид журчалки
<i>Rosa majalis</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Neoascia carinicauda</i>
<i>Sanguisorba officinalis</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i>
<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Dasysyrphus tricinctus</i> , <i>Pipizella viduata</i> , <i>Eristalis arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. rupium</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>Parhelophilus versicolor</i>
<i>Spiraea crenata</i>	<i>Dasysyrphus lunulatus</i> , <i>D. venustus</i> , <i>Didea alneti</i> , <i>Epistrophe nitidicollis</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>E. luniger</i> , <i>Parasyrphus punctulatus</i> , <i>Sphaerophoria loewi</i> , <i>Sph. scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Ischyrosyrphus latemarius</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Ch. vemale</i> , <i>Triglyphus primus</i> , <i>Pipiza austriaca</i> , <i>P. bimaculata</i> , <i>Pipizella viduata</i> , <i>Cheilosia angustigena</i> , <i>Ch. fraterna</i> , <i>Ch. gigantea</i> , <i>Ch. kuznetzovae</i> , <i>Ch. lasiopa</i> , <i>Ch. impressa</i> , <i>Ch. pagana</i> , <i>Ch. proxima</i> , <i>Ch. velutina</i> , <i>Ch. vulpina</i> , <i>Orthonevra geniculata</i> , <i>Neoascia carinicauda</i> , <i>N. tenur</i> , <i>Psilota innupta</i> , <i>Ceriana conopsoides</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. alpina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>E. rossica</i> , <i>E. rupium</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Parhelophilus versicolor</i> , <i>Mallota eurasiatica</i> , <i>M. megilliformis</i> , <i>M. tricolor</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i> , <i>Temnostoma apiforme</i> , <i>T. bombylans</i> , <i>T. vespiforme</i> , <i>Chalcosyrphus femorata</i>
сем. <b>Geraniaceae</b>	
<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>Scaeva pyrastris</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Platycheirus albimanus</i> , <i>Eristalis tenax</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i>
<i>Geranium pratense</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Sph. taeniata</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. pendulus</i>
сем. <b>Euphorbiaceae</b>	
<i>Euphorbia semivillosa</i>	<i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Ch. vemale</i> , <i>Paragus quadrifasciatus</i> , <i>Pipizella viduata</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i>
<i>Euphorbia virgata</i>	<i>Dasysyrphus tricinctus</i> , <i>Paragus quadrifasciatus</i> , <i>Epistrophe melanostoma</i> , <i>Eupeodes latifasciatus</i> , <i>E. lundbecki</i> , <i>E. nitens</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. torvus</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Ch. octomaculatum</i> , <i>Ch. rubzovi</i> , <i>Ch. vemale</i> , <i>Pipiza festiva</i> , <i>Pipizella viduata</i> , <i>P. annulata</i> , <i>Triglyphus primus</i> , <i>Cheilosia barbata</i> , <i>Ch. gigantea</i> , <i>Ch. lasiopa</i> , <i>Ch. impressa</i> , <i>Ch. latifrons</i> , <i>Ch. praecox</i> , <i>Ch. proxima</i> , <i>Ch. vulpina</i> , <i>Volucella bombilans</i> , <i>V. pellucens</i> , <i>Orthonevra erythrogonia</i> , <i>Eumerus strigatus</i> , <i>E. tuberculatus</i> , <i>Ceriana conopsoides</i> , <i>Anasimyia lineata</i> , <i>A. interpuncta</i> , <i>A. transfugus</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Lathyrrophthalma aeneus</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. lineata</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. rossica</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Parhelophilus frutetorum</i> , <i>P. versicolor</i> , <i>Lejops vittatus</i> , <i>Mallota eurasiatica</i> , <i>M. megilliformis</i> , <i>M. tricolor</i> , <i>Mesembrius peregrinus</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i> , <i>Xylota femorata</i>
сем. <b>Tiliaceae</b>	
<i>Tilia cordata</i>	<i>Syrirta pipiens</i>
сем. <b>Lythraceae</b>	
<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Eristalis intricaria</i> , <i>E. oestracea</i>
<i>L. virgatum</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>Eristalis anthophorina</i> , <i>E. intricaria</i>
сем. <b>Onagraceae</b>	
<i>Chamerion angustifolium</i>	<i>Volucella bombilans</i>
сем. <b>Apiaceae</b>	
<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Spilomyia diophthalma</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Anethum graveolens</i>	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>E. lundbecki</i> , <i>E. luniger</i> , <i>Scaeva pyrastris</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Platycheirus fulviventris</i> , <i>Eumerus tuberculatus</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. tenax</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Angelica sylvestris</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Ischyrosyrphus latemarius</i> , <i>Cheilosia illustrata illustrata</i> , <i>Ch. motodomariensis</i> , <i>Ch. velutina</i> , <i>Pipiza bimaculata</i> , <i>P. lugubris</i> , <i>Volucella pellucens</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>E. rupium</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Spilomyia diophthalma</i>
<i>Cenolophium denudatum</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Platycheirus clypeatus</i> , <i>P. fulviventris</i> , <i>Didea alneti</i> , <i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>E. latifasciatus</i> , <i>E. lundbecki</i> , <i>Melangyna guttata</i> , <i>Scaeva pyrastris</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Sph. taeniata</i> , <i>Syrphus admirandus</i> , <i>S. ribesii</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Chrysotoxum bicinctum</i> , <i>Ch. festivum</i> , <i>Ch. lineare</i> , <i>Ch. octomaculatum</i> , <i>Pipiza nocticula</i> , <i>Pipizella maculipennis</i> , <i>Cheilosia illustrata illustrata</i> , <i>Ch. scutellata</i> , <i>Ch. velutina</i> , <i>Neoascia aenea</i> , <i>N. tenur</i> , <i>Ceriana conopsoides</i> , <i>Volucella pellucens</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Parhelophilus consimilis</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>E. rossica</i> , <i>E. rupium</i> , <i>E. tenax</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Spilomyia diophthalma</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Cicuta virosa</i>	<i>Cheilosia pagana</i> , <i>Neoascia tenur</i> , <i>Eristalis arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Conium maculatum</i>	<i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Daucus sativus</i>	<i>Dasysyrphus tricinctus</i> , <i>D. venustus</i> , <i>Epistrophe nitidicollis</i> , <i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Melangyna compositarum</i> , <i>Eupeodes flaviceps</i> , <i>E. latifasciatus</i> , <i>Scaeva pyrastris</i> , <i>S. selenitica</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. torvus</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Melanostoma scalare</i> , <i>Cheilosia scutellata</i> , <i>Eumerus strigatus</i> , <i>E. tuberculatus</i> , <i>Lathyrrophthalma aeneus</i> , <i>Eristalis arbustorum</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Eryngium planum</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Volucella pellucens</i> , <i>Eristalis anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>Syrirta pipiens</i>



Таблица 5. (продолжение).  
Table 5. (continuation).

Семейство/вид растения	Вид журчалки
<i>Heracleum sibiricum</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Platycheirus albimanus</i> , <i>Dasysyrphus venustus</i> , <i>Epistrophe diaphana</i> , <i>E. grossularia</i> , <i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes latilunulatus</i> , <i>Ischyrosyrphus latemarius</i> , <i>Melangyna umbellatarum</i> , <i>Melangyna guttata</i> , <i>Meliscaeva cinctella</i> , <i>Scaeva pyrastris</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Xanthogramma pedissequum</i> , <i>Chrysotoxum bicinctum</i> , <i>Ch. festivum</i> , <i>Ch. lineare</i> , <i>Pipiza austriaca</i> , <i>Pipizella maculipennis</i> , <i>Cheilosis cynocephala</i> , <i>Ch. barbata</i> , <i>Ch. gigantea</i> , <i>Ch. illustrata illustrata</i> , <i>Ch. impressa</i> , <i>Ch. motodomariensis</i> , <i>Ch. mutabilis</i> , <i>Ch. praecox</i> , <i>Ch. scutellata</i> , <i>Ch. velutina</i> , <i>Ch. vulpina</i> , <i>Volucella pellucens</i> , <i>Hammerschmidtia ferruginea</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Parhelophilus versicolor</i> , <i>Mallota tricolor</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Chrysogaster cemiteriorum</i> , <i>Eumerus strigatus</i> , <i>Ceriana conopsoides</i> , <i>Spilomyia diophthalma</i> , <i>Chalcosyrphus nemorum</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Kadenia dubia</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Epistrophe nitidicollis</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>E. lundbecki</i> , <i>Scaeva pyrastris</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Xanthogramma pedissequum</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Cheilosis vulpina</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>E. tenax</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Pastinaca sylvestris</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Epistrophe diahpana</i> , <i>E. grossularia</i> , <i>Melangyna compositarum</i> , <i>M. cincta</i> , <i>M savtshenkoi</i> , <i>Scaeva pyrastris</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Chrysotoxum bicinctum</i> , <i>Ch. festivum</i> , <i>Triglyphus primus</i> , <i>Cheilosis impressa</i> , <i>Ch. scutellata</i> , <i>Ch. velutina</i> , <i>Ch. vernalis</i> , <i>Volucella inanis</i> , <i>Eumerus strigatus</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Parhelophilus versicolor</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. tenax</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>Chrysogaster cemiteriorum</i> , <i>Lejogaster tarsata</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Spilomyia diophthalma</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Seseli libanotis</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Epistrophe diaphana</i> , <i>E. grossularia</i> , <i>Ischyrosyrphus latemarius</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Chrysotoxum bicinctum</i> , <i>Ch. festivum</i> , <i>Pipizella annulata</i> , <i>P. divicoi</i> , <i>P. maculipennis</i> , <i>Cheilosis proxima</i> , <i>Ch. scutellata</i> , <i>Ch. velutina</i> , <i>Ch. vulpina</i> , <i>Volucella pellucens</i> , <i>Lejogaster tarsata</i> , <i>Eumerus tuberculatus</i> , <i>Ceriana conopsoides</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. rupium</i> , <i>E. tenax</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>Parhelophilus versicolor</i> , <i>Lejops vittatus</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Spilomyia diophthalma</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Silaum silaus</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Epistrophe grossularia</i> , <i>Melangyna guttata</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>E. latifasciatus</i> , <i>E. lundbecki</i> , <i>Scaeva pyrastris</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. torvus</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Pipizella maculipennis</i> , <i>Cheilosis illustrata illustrata</i> , <i>Ch. velutina</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>E. rossica</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Spilomyia diophthalma</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Valeriana sp.</i>	<i>Eristalis interrupta</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>E. rossica</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i>
сем. <b>Primulaceae</b>	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>Helophilus hybridus</i>
сем. <b>Limoniaceae</b>	
<i>Limonium gmelinii</i>	<i>Didea intermedia</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Lathyrophthalma aeneus</i> , <i>Eristalis anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. rupium</i> , <i>E. tenax</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
сем. <b>Oleaceae</b>	
<i>Syringa vulgaris</i>	<i>Eristalis arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i>
сем. <b>Convolvulaceae</b>	
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Helophilus hybridus</i>
сем. <b>Boraginaceae</b>	
<i>Myosotis imitata</i>	<i>Eupeodes nitens</i> , <i>Sphaerophoria chongjini</i> , <i>Sph. scripta</i> , <i>Platycheirus albimanus</i> , <i>Cheilosis cynocephala</i> , <i>Ch. pagana</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
сем. <b>Lamiaceae</b>	
<i>Lycopus exaltatus</i> , <i>Mentha arvensis</i>	<i>Syrirta pipiens</i> <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
сем. <b>Scrophulariaceae</b>	
<i>Veronica chamaedrys</i>	<i>Sphaerophoria menthastris</i> , <i>Sph. scripta</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. pendulus</i>
<i>V. spicata</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i>
сем. <b>Plantaginaceae</b>	
<i>Plantago intermedia</i>	<i>Dasysyrphus venustus</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Eristalis pseudorupium</i> , <i>Helophilus pendulus</i> , <i>Parhelophilus versicolor</i>
<i>P. salsa</i>	<i>Platycheirus sp.</i>
<i>P. urvillei</i>	<i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>Eristalis rossica</i> , <i>E. pseudorupium</i>
сем. <b>Rubiaceae</b>	
<i>Gallium xpsudorubioides</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>Helophilus hybridus</i>
<i>G. ruthenicum</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Cheilosis mutabilis</i>

Таблица 5. (продолжение).  
Table 5. (continuation).

Семейство/вид растения	Вид журчалки
сем. <b>Caprifoliaceae</b>	
<i>Lonicra tatarica</i>	<i>Dasysyrphus lunulatus</i> , <i>D. tricornatus</i> , <i>D. venustus</i> , <i>Didea alneti</i> , <i>Scaeva selenitica</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. torvus</i> , <i>Pipiza bimaculata</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>Chalcosyrphus nemorum</i>
сем. <b>Asteraceae</b>	
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Eupeodes corolle</i> , <i>E. lundbecki</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Volucella inanis</i> , <i>V. pellucens</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Eristalis rossica</i> , <i>Spilomyia diophtalma</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Helophilus pendulus</i>
<i>Cirsium canum</i>	<i>Volucella bombylans</i> , <i>Helophilus pendulus</i> , <i>Eristalis arbustorum</i>
<i>C. esculentum</i>	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>Spilomyia diophtalma</i>
<i>C. setosum</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Volucella pellucens</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Lathyrphthalma aeneus</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. tenax</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>H. pendulus</i>
<i>Crepis tectorum</i>	<i>Platycheirus albimanus</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Helophilus hybridus</i>
<i>Galatella biflora</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i>
<i>G. angustissima</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i>
<i>Hieracium umbellatum</i>	<i>Eupeodes corolle</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Sph. taeniata</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. anthophorina</i>
<i>Inula britannica</i>	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Melanostoma scalare</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis arbustorum</i> , <i>E. tenax</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>I. hirta</i>	<i>Helophilus pendulus</i> , <i>Eristalis interrupta</i>
<i>Leontodon autumnalis</i> , <i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Dasysyrphus lunulatus</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Sph. taeniata</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Cheilosia latifrons</i> , <i>Ch. vernalis</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Eristalis arbustorum</i> , <i>Cheilosia vernalis</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i>
<i>Ptarmica cartilaginea</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Senecio jacobaea</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i>
<i>Serratula coronata</i>	<i>Episyrphus balteatus</i>
<i>Scorzonera purpurea</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i>
<i>Solidago canadensis</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>S. virgaurea</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Helophilus hybridus</i>
<i>Sochus arvensis</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Dasysyrphus tricornatus</i> , <i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Epistrophe grossularia</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>E. latifasciatus</i> , <i>E. lundbecki</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Sph. taeniata</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. torvus</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. rupium</i> , <i>E. tenax</i> , <i>Neoascia aenea</i> , <i>N. tenur</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Tanacetum millefolium</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i>
<i>Taraxacum bessarabicum</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i>
<i>T. officinale</i>	<i>Dasysyrphus arcuatus</i> , <i>D. lunulatus</i> , <i>D. nigricomis</i> , <i>D. tricornatus</i> , <i>D. venustus</i> , <i>Epistrophe euchroma</i> , <i>E. nitidicollis</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>E. flaviceps</i> , <i>E. latifasciatus</i> , <i>E. latilunulatus</i> , <i>E. lundbecki</i> , <i>E. luniger</i> , <i>E. nitens</i> , <i>Parasyrphus nigritarsis</i> , <i>Scaeva selenitica</i> , <i>Sphaerophoria chongjini</i> , <i>Sph. scripta</i> , <i>Sph. taeniata</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. torvus</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Ch. vemale</i> , <i>Melanostoma scalare</i> , <i>Platycheirus albimanus</i> , <i>P. ambiguus</i> , <i>P. angustatus</i> , <i>P. peltatus</i> , <i>Pipiza bimaculata</i> , <i>P. dubia</i> , <i>P. festiva</i> , <i>P. nocticula</i> , <i>Pipizella viduata</i> , <i>Cheilosia albitarsis</i> , <i>Ch. carbonaria</i> , <i>Ch. chloris</i> , <i>Ch. flavipes</i> , <i>Ch. gigantea</i> , <i>Ch. impressa</i> , <i>Ch. kuznetzovae</i> , <i>Ch. lasiopa</i> , <i>Ch. latifrons</i> , <i>Ch. nebulosa</i> , <i>Ch. pagana</i> , <i>Ch. praecox</i> , <i>Ch. proxima</i> , <i>Ch. reniformis</i> , <i>Ch. vernalis</i> , <i>Neoascia tenur</i> , <i>Eumerus sogdianus</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Lathyrphthalma aeneus</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. alpina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>E. oestraceus</i> , <i>E. rossica</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>A. transfuga</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Parhelophilus versicolor</i> , <i>Syrirta pipiens</i> , <i>Chalcosyrphus nemorum</i>
<i>Tephrosieris palustris</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Cheilosia vulpina</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. alpina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>Parhelophilus versicolor</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Tragopodon podolicus</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus vitripennis</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Lathyrphthalma aeneus</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. intricaria</i> , <i>Helophilus parallelus</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	<i>Melanostoma scalare</i> , <i>Dasysyrphus tricornatus</i> , <i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>E. latifasciatus</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>S. torvus</i> , <i>S. vitripennis</i> , <i>Sphaerophoria rueppell</i> , <i>Sph. scripta</i> , <i>Sph. taeniata</i> , <i>Paragus quadrifasciatus</i> , <i>Neoascia aenea</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Lathyrphthalma aeneus</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. anthophorina</i> , <i>E. pseudorupium</i> , <i>E. tenax</i> , <i>Anasimyia transfuga</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Parhelophilus consimilis</i> , <i>P. versicolor</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Tripodium pannonicum</i>	<i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes corolle</i> , <i>E. latifasciatus</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Sph. taeniata</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Volucella pellucens</i> , <i>Anasimyia lineata</i> , <i>Helophilus hybridus</i> , <i>H. parallelus</i> , <i>H. pendulus</i> , <i>Parhelophilus consimilis</i> , <i>Eristalinus sepulchralis</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. anthophorina</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>E. interrupta</i> , <i>E. rupium</i> , <i>Neoascia aenea</i> , <i>Myathropa florea</i> , <i>Syrirta pipiens</i>
<i>Tussilago farfara</i>	<i>Eupeodes lundbecki</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i> , <i>Platycheirus ambiguus</i> , <i>Cheilosia albipila</i> , <i>Ch. chloris</i> , <i>Ch. cynocephala</i> , <i>Ch. flavipes</i> , <i>Ch. fraterna</i> , <i>Ch. pagana</i> , <i>Ch. pubera</i> , <i>Ch. reniformis</i> , <i>Ch. vernalis</i> , <i>Lathyrphthalma aeneus</i> , <i>Eristalis abusiva</i> , <i>E. arbustorum</i> , <i>Anasimyia interpuncta</i> , <i>Helophilus parallelus</i>

Лаврова обнаружили в большом количестве в кишечнике именно этих эристаллин. Кроме того, у *E. interrupta* её оказалось значительно больше, чем у *E. arbustorum*. В наших учётах на всех розоцветных *E. interrupta* был более многочисленным, чем *E. arbustorum*. В кишечнике *Helophilus pendulus* Длусским и Лавровой обнаружено значительное количество пыльцы герани болотной (*Geranium palustre*). В наших исследованиях на этом растении проведено мало учётов, тем не менее, *Helophilus pendulus* посещал цветки данного растения. Ссиманк также отметил, что журчалки этого вида преимущественно посещали цветки герани болотной [Ssymank, 2002a].

Одной из гипотез, объясняющих причины пищевого предпочтения, как уже отмечалось выше, является окраска цветков. Хэслетт проводил опыты с раскрашенными дисками, которые заменяли цветки [Haslett, 1989]. В этих опытах *Eristalis pertinax* выбирал жёлтые диски, однако в его кишечнике преобладала пыльца растений с белыми цветками. Длусский и Лаврова также отметили для этого вида преобладание пыльцы растений с белыми цветками в содержимом кишечника [Длусский, Лаврова, 2001]. Предпочтение журчалками рода *Eristalis* растений с белыми цветками отмечал Мутин для Дальнего Востока [Мутин, 1985]. В наших исследованиях сирфиды этого рода одинаково посещали растения и с жёлтыми, и с белыми цветками. В условиях Южного Зауралья наибольшее количество видов эристаллин было встречено на растениях с жёлтыми цветками — гулявнике Лезеля, молочае прутьевидном, калужнице болотной, одуванчике лекарственном (табл. 5). Багачанова [1990] указала, что в Центральной Якутии некоторые широко распространённые и массово цветущие растения с жёлтыми, белыми и фиолетовыми цветками (например, *Dasiforia fruticosa*, *Galium boreale*, *Geranium pratense*) сирфидами отвергались. Все названные авторы указывали на то, что мухи-журчалки в целом предпочитают растения с белыми и жёлтыми цветками. Следует отметить, что растения с жёлтыми и белыми цветками преобладают, по крайней мере в изученных регионах, над растениями с другой окраской. Так, из приведённых данных Багачановой [1990] для Центральной Якутии среди всех растений, на которых питались мухи-журчалки, с жёлтыми цветками было 36 видов, с белыми — 38, с розово-пурпурными — 9, с синими и фиолетовыми — 6. В Южном Зауралье из 120 видов кормовых растений с фиолетово-синей и розово-красной окраской цветков было всего 22 вида. Растения с сине-фиолетовыми и розово-красными цветками в исследованиях многих авторов [Haslett, 1989; Gilbert, 1981; Мутин, 1985; Длусский, Лаврова, 2001] посещали журчалки рода *Rhingia*. Все растения с цветками этой окраски имеют сложно устроенный узкий венчик, нектар из которого можно достать только насекомым с длинным хоботком, каковым и обладают *Rhingia*.

## Выводы

1. В условиях Южного Зауралья было установлено 120 видов из 26 семейств кормовых растений для 169 видов из 48 родов мух-журчалок.

2. Самыми предпочитаемыми для журчалок оказались представители семейств (в порядке уменьшения отмеченных на них видов журчалок): Rosaceae, Apiaceae, Asteraceae, Ranunculaceae, Euphorbiaceae, Brassicaceae, Salicaceae и Alismataceae. Между ними обнаружено наибольшее сходство среди всех семейств как по посещаемым их видам, так и по родам журчалок.

3. Наибольшее сходство между этими семействами оказалось в парах Rosaceae – Brassicaceae и Alismataceae – Ranunculaceae.

4. Наиболее привлекательными для сирфид оказались, в порядке уменьшения количества посещающих их видов мух *Taraxacum officinale* (Asteraceae), *Euphorbia virgata* (Euphorbiaceae), *Spiraea crenata* (Rosaceae), *Heracleum sibiricum* (Apiaceae), *Caltha palustris* (Ranunculaceae), *Cenolophilum denudatum* (Apiaceae), *Cerasus vulgaris* (Rosaceae), *Sisymbrium loeselii* (Brassicaceae), *Seseli libanotis* (Apiaceae), *Alisma plantago-aquatica* (Alismataceae).

5. Наиболее высокое сходство по видовому составу журчалок отмечено между *Cenolophilum denudatum* и *Tripolium pannonicum*, *Taraxacum officinale* и *Ranunculus polyanthemos*, *Euphorbia virgata* и *Filipendula vulgaris*, *Seseli libanotis* и *Tripleurospermum inodorum*, *Heracleum sibiricum* и *Kadenia dubia*, *Caltha palustris* и *Salix triandra*.

6. Наибольшее сходство растений по обилию посещающих их сирфид оказалось между *Tripleurospermum inodorum* и *Tripolium pannonicum*, *Seseli libanotis* и *Pastinaca sylvestris*, *Sonchus arvensis* и *Cenolophilum denudatum*, *Sisymbrium loeselii* и *Euphorbia virgata*, *Taraxacum officinale* и *Spiraea crenata*.

7. Больше всего видов журчалок зарегистрировано на *Taraxacum officinale* (68 видов из 23 родов), а максимальная численность всех сирфид зафиксирована на *Tripolium pannonicum* (239,7 экз./учёт).

8. Для 12 видов журчалок кормовыми растениями оказались только представители семейства Apiaceae, ввиду чего эти виды сирфид отнесены к олигофагам. 118 видов журчалок оказались полифагами. Остальные 39 видов были отмечены лишь на одном виде растений.

9. 22 вида журчалок посещали более 20 видов растений: *Dasysyrphus venustus*, *Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae*, *Sphaerophoria scripta*, *Syrphus ribesii*, *S. vitripennis*, *Chrysotoxum festivum*, *Melanostoma scalare*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalis abusiva*, *E. anthophorina*, *E. arbustorum*, *E. intricaria*, *E. interrupta*, *E. pseudorupium*, *Anasymia interpuncta*, *Helophilus hybridus*, *H. parallelus*, *H. pendulus*, *Syritta pipiens*, *Myathropa florea*. Больше всего растений в кормовой базе было у *Sphaerophoria scripta* (75 видов, 19 семейств).

10. На примере семейства сирфид были подтверждены следующие причины сходства между растениями по посещавшим их видам журчалок:

- перекрывание сроков цветения видов растений;
- произрастание растений в сходных биотопах;
- таксономическое сходство видов растений;
- продолжительность лёта некоторых видов мух-журчалок.

11. Окраска и форма венчика цветков играет незначительную роль в предпочтении журчалками тех или иных видов растений.

### Благодарности

Автор выражает искреннюю признательность Н.И. Науменко за определение растений, А.В. Баркалову за ценные замечания и предложения, Р.Ю. Дудко за помощь в статистической обработке материала, В.А. Бурлаку за обсуждение работы.

### Литература

- Багачанова А.К. 1990. Фауна и экология мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Якутии. Якутск. 164 с.
- Баркалов А.В., Бурлак В.А. 2000. Характер антофилии у мух-журчалок рода *Cheilosia* Mg. (Diptera, Syrphidae) // Сибирский экологический журнал. Т.7. Вып.4. С.395–408.
- Гринфельд Э.К. 1955. Питание журчалок (Diptera, Syrphidae) и их роль в опылении // Энтомологическое обозрение. Т.34. No.1. С.164–166.
- Гринфельд Э.К. 1962. Происхождение антофилии у насекомых. Л. Изд-во ЛГУ. 186 с.
- Грицкевич Д.И. 1998. Экология мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Нижнего Приамурья. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск. 18 с.
- Длусский Г.М., Лаврова Н.В. 2001. Сравнение имагинального питания некоторых видов журчалок (Diptera, Syrphidae) // Журнал общей биологии Т.62. No.1. С.57–65.
- Мутин В.А. 1983а. Видовой состав и экология мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) — опылителей некоторых цветковых растений Нижнего Приамурья // Систематика и эколого-фаунистический обзор отдельных отрядов насекомых Дальнего Востока. С.86–109.
- Мутин В.А. 1983б. Мухи-журчалки (Diptera, Syrphidae) в антофильных комплексах Южного Приморья // Систематика и эколого-фаунистический обзор отдельных отрядов насекомых Дальнего Востока. С.100–109.
- Мутин В.А. 1985. Фауна и экология мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) юга Дальнего Востока. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток. 20 с.
- Мутин В.А. 1987а. Мухи-журчалки (Diptera, Syrphidae) в антофильном комплексе калужницы перепончатой // Экология и география членистоногих Сибири. Новосибирск. С.80–82.
- Мутин В.А. 1987б. Трофические связи имаго сирфид (Diptera, Syrphidae) с цветковыми растениями // Двукрылые насекомые: систематика, морфология, экология. Ленинград. С.77–79.
- Песенко Ю.А. 1972. К методике количественных учётов насекомых-опылителей. Экология. Вып.1. С.89–95.
- Песенко Ю.А. 1982. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. Москва. Наука. 287 с.
- Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб. Мир и семья–95. 990 с.
- Gilbert F. 1981. Foraging ecology of hoverflies: morphology of their mouthparts in relation to feeding on nectar and pollen in some common urban species // Ecol. Entomol. Vol.6. P.245–262.
- Gilbert F. 1985. Ecomorphological relationship in hoverflies (Diptera, Syrphidae) // Proc. R. Soc. London. Vol.224. P.91–105.
- Haslett J.R. 1989. Interpreting patterns of resource utilization: randomness and selectivity in pollen feeding by adult hoverflies // Oecologia. Vol.78. P.433–442.
- Holloway B. 1976. Pollen-feeding in hover-flies (Diptera, Syrphidae) // Journal of Zoology. Vol.3. No.2. P.339–350.
- Keilbach R. 1954. Goldaugen, Schwebfliegen und Marienkäfer // Die Neue Brehm – Bücherel. 63 S.
- Leereveld H., Meeuse A., Stelleman P. 1976. Anthecological Relations between reputedly anemophilous flowers and Syrphid flies. II. *Plantago media* L. // Acta Bot. Neerl. Vol.25. No.3. P.205–211.
- Malec F. 1986. Die Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) der Umgebung Kassels // Philippia. Vol.4. P.346–379.
- Radisic P., Vujic A., Simic S., Radenkovic S. 1999. Pollen transport of species *Cheilosia albipila* Meigen, 1822 (Diptera, Syrphidae) // Acta Entomologica Serbica. Beograd. Vol.3. Nos 1–2. P.77–84.
- Radisic P., Vujic A., Simic S. 2001a. Pollen transport of species *Cheilosia brunnipennis* Becker, 1894 (Diptera, Syrphidae) // Acta Entomologica Serbica. Beograd. Vol. 4. Nos 1–2. P.75–82.
- Radisic P., Vujic A., Simic S. 2001b. Pollen transport of species *Cheilosia flavipes* (Panzer, 1798) (Diptera, Syrphidae) // Acta Entomologica Serbica. Beograd. Vol. 4. Nos 1–2. P.83–91.
- Reemer M. 1999. Faunistiek en ecologie van het Zweefvliegen genus *Epistrophe* in Nederland (Diptera, Syrphidae) // Nederlandse Faunistische Mededelingen. Vol.8. P.33–65.
- Stelleman P., Meeuse A. 1976. Anthecological relations between reputedly anemophilous flowers and Syrphid flies. I. The possible of Syrphid flies as pollinators of *Plantago* // Tijdschrift voor Entomologie. deel. Vol.119. Afl.2. P.15–31.
- Ssymank A. 2001. Vegetation und Blütenbesuchende Insekten in der Kulturlandschaft. Pflanzengesellschaften, Blühphänologie, Biotopbindung und Raumnutzung von Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) im Drachenfelsler Ländchen sowie Methodenoptimierung und Landschaftsbewertung. Tierwelt in der Zivilisationslandschaft (Teil V) // Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg. Vol.64. P.1–513.
- Ssymank A. 2002a. Patterns of habitat use by Syrphidae (Diptera) in the valley of the river Strom in north-east Branderburg // Volucella. Stuttgart. Vol.6. P.81–124.
- Ssymank A. 2002b. Vom Karwendel bis zur Donau — Dipterologische Notizen von der Isar. Beiträge zur Faunistik und Biologie der Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae) in Bayern, Teil II // Volucella. Stuttgart. Vol.6. P.175–193.