

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАСЕКОМЫХ (INSECTA) И ПАУКООБРАЗНЫХ (ARACHNIDA) ОПЫЛИТЕЛЕЙ КУСТАРНИКОВ РОДА SPIRAEA L. (СЕМ. ROSACEAE JUSS.) НА ТЕРРИТОРИИ АМУРСКОГО ФИЛИАЛА БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА

В статье приводятся сведения о насекомых и паукообразных опылителях кустарников рода *Spiraea* L. (сем. Rosaceae Juss.) на территории Амурского филиала Ботанического сада-института. Авторами анализируются 59 видов из 50 родов, 6 отрядов из двух классов. Среди насекомых выделены доминирующие группы, посещающие цветки спиреи. К наиболее многочисленным отнесены представители отряда Coleoptera и Lepidoptera (Insecta).

Ключевые слова: кустарник, род *Spiraea* L., насекомые, паукообразные, Ботанический сад-институт.

D.Yu. Rogatnykh, E.V. Aistova, V.G. Bezborodov

ECOLOGICAL VALUE OF INSECTS (INSECTA) AND SPIDERLIKE (ARACHNIDA) - POLLINATORS OF THE SPIRAEA L. (ROSACEAE JUSS. FAMILY) GENUS BUSHES ON THE TERRITORY OF THE BOTANIC GARDEN-INSTITUTE OF AMUR BRANCH

The data on insects and spiderlike pollinators of the *Spiraea* L. (Rosaceae Juss. family) genus bushes on the territory of the Botanical garden-institute of Amur branch are given in the article. 59 species from 50 geni, 6 groups from two classes are analyzed by the authors. Among the insects the dominating groups visiting spirea flowers are singled out. Representatives of Coleoptera and Lepidoptera (Insecta) group are referred to the most numerous.

Key words: bush, *Spiraea* L. genus, insects, spiderlike, Botanical garden-institute.

Введение. Миллионы лет коэволюции растений с насекомыми привели к глубокой трансформации генеративных органов многих цветковых растений под ротовой аппарат определённых видов насекомых и наоборот [1]. На данном этапе эволюции широчайший спектр взаимосвязей насекомых с растениями способствует поддержанию экологического равновесия и повышению биоразнообразия. Многие насекомые-опылители тонко реагируют на изменения окружающей среды и могут служить индикаторами антропогенного воздействия. Подавляющее большинство насекомых посещают цветущие растения в поиске пищи, а именно для восполнения энергетических затрат за счет использования нектара (т.е. растворенных сахаров). Чем выше концентрация нектара, тем более крупные насекомые опыляют цветки. На добывание нектара из глубоких трубок требуется больше энергии, чем на слизывание его с неглубокой чашеобразной поверхности. Поэтому в большинстве случаев на цветках, выделяющих мелкие капли нектара, встречаются более мелкие насекомые, у которых энергетические потребности намного меньше [2]. К таким растениям относятся представители рода *Spiraea* L. (сем. Rosaceae Juss.).

Род *Spiraea* L., включающий около 100 видов, распространенных в умеренном и субтропическом поясах Северного полушария, считается одним из самых примитивных по строению цветка в семействе Rosaceae. Название рода *Spiraea* L. происходит от греческого слова «*speira*» – изгиб, что связано с изящно изгибающимися ветвями спиреи. Это листопадные быстрорастущие кустарники с прямостоячими, раскидистыми или стелющимися ветвями. Листорасположение очередное, листья черешковые, простые без прилистников. Цветки мелкие, многочисленные, разнообразной окраски от белой до малиновой, в метельчатых, щитковидных, пирамидальных или цилиндрических соцветиях. Гинецей апокарпный, обычно из 2–5 плодолистиков [3–4]. Гипантий имеет вид неглубокой чаши и окружает плоское цветоложе [5]. Нектароносная ткань часто имеет форму утолщенного диска на внутренней поверхности гипантия между местом прикрепления тычинок и плодолистиков. Представители рода *Spiraea* L. являются энтомофильными растениями, но в строении цветка не имеют ярко выраженных приспособлений к различным агентам опыления.

Ранее специальных исследований по опылителям рода *Spiraea* на территории Амурской области не проводилось.

Цель исследований. Выявление таксономического разнообразия членистоногих опылителей рода *Spiraea* L. и трофической приуроченности.

Задачи исследований:

1. Выделить важнейшие группы антофильных насекомых растений рода спирея.

2. Выявить собственно антофилов относительно других трофических групп членистоногих, посещающих цветки кустарников рода спирея.

Объекты и методы исследований. Работа проводилась на территории Амурского филиала Учреждения Российской академии наук Ботанического сада-института Дальневосточного отделения РАН (АФ БСИ ДВО РАН). Исследования были проведены на следующих видах: *Spiraea salicifolia* L., *S. ussuriensis* Pojark., *S. media* Schmidt, *S. humilis* Pojark., *S. aquilegifolia* Pall., *S. japonica* L., *S. trilobata* L., *S. virgata* Franch., *S. betulifolia* Pall., *S. mongolica* Maxim., *S. bumalda* Anthony Waterer. Сбор энтомологического материала производился ручным способом путем стряхивания насекомых с соцветий в морилки, параллельной фотосъемки сидящих на цветах насекомых. Наблюдения проходили в течение всего времени цветения спиреи (с середины мая до середины сентября) 2009 г. Данные по распространению объектов приводятся по исследованиям Е.Л. Гурьевой [6], В.В. Дубатолова, О.Э. Костерина [7], Л.Н. Дубешко [8], О.Э. Костерина, М.Г. Сергеева, В.В. Дубатолова [9], О.И. Калининой [10, 11], В.Н. Кузнецова [12], В.А. Мутина, А.В. Баркалова [13], В.К. Односума [14], М.Ю. Прощалькина [15], А.И. Черепанова [16].

Результаты исследований и их обсуждение. Всего за время проведенных исследований в качестве опылителей рода *Spiraea* нами было отмечено 59 видов из 50 родов, 6 отрядов двух классов (таб.).

Arachnida и Insecta, собранные на цветах спиреи на территории АФ БСИ ДВО РАН

Таксон насекомых	Отмеченный период посещения
1	2
Arachnida – паукообразные	
Aranei – Пауки	
<i>Xisticus</i> sp.	24.06.09
<i>Misumena vatia</i> (Clerck, 1758)	16.06.09, 18.06.09, 02.07.09, 11.07.09
<i>Oxiopes</i> sp.	26.06.09, 03.07.09
Insecta – насекомые	
Hymenoptera – перепончатокрылые	
Apidae – пчелиные	
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	15.05. – 01.10.09
<i>Nomada sexfasciata</i> Panzer, 1799	16.06. – 30.07.09
<i>Bombus albocinctus</i> Smith, 1854	17.06. – 25.07.09
<i>Bombus</i> sp.	17.06. – 25.07.09
<i>Bombus</i> sp.	13.07.09
<i>Sapiga</i> sp.	24.06.09
Sphecidae – роющие осы	
<i>Ammophila</i> sp.	31.07.09
Megachilidae – пчёлы листорезы	
<i>Hoplitis</i> sp.	07.08.09
Polistinae – полисты	
<i>Polistes</i> sp.	26.08.09
Lepidoptera – бабочки, или чешуекрылые	
Sesiidae – стеклянницы	
<i>Synanthedon tipuliformis</i> (Clerck, 1759)	15.07.09; 17.07.09
Choreutidae – хореутиды	
<i>Choreutis pariana</i> (Clerck, 1759)	26.06.09
<i>Choreutis vinosa</i> (Diakonoff, 1978)	09.07.09
<i>Choristoneura diversana</i> (Hübner, 1817)	06.07.09
Pyraustidae – огневки	
<i>Loxostege sticticalis</i> (Linnaeus, 1761)	08.06. – 19.06.09; 14.07. – 22.07.09
Noctuidae – совки	
<i>Emmelia trabealis</i> (Scopoli, 1763)	26.06. – 30.06.09
<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)	01.09.09
Lycaenidae – голубянки	
<i>Satyrium w-album</i> (Knoch, 1782)	17.07.09; 21.07.09

1	2
<i>Neptis sappho</i> (Pallas, 1771)	21.07.09
<i>Polygonia c-album</i> Linnaeus, 1758	15.07.09
<i>Aglaia urticae</i> (Linnaeus, 1758)	09.07. – 16.07.09
<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	04.07.09; 07.07. – 09.07.09
<i>Melitaea diamina</i> (Lang, 1789)	11.06.09; 04.07.09; 08.07.09
<i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758)	17.07.08; 15.07. – 16.07.09
<i>Coenonympha hero</i> (Linnaeus, 1761)	17.07.08; 15.07.09
Diptera – двукрылые Syrphidae – журчалки	
<i>Chrysotoxum vernale</i> Loew, 1841	07.08.09
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	01.09.09
<i>Eristalis cerialis</i> Fabricius, 1805	07.08.09
<i>Eristalis sp.</i>	08.08.09
<i>Eristalis sp.</i>	07.08.09
<i>Hilophilus arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	07.08.09
<i>Volucella pellucens</i> (Linnaeus, 1758)	08.08.09
<i>Spilomyia sp.</i>	15.07.09
Coleoptera – жесткокрылые Oedemeridae – узконадкрылки	
<i>Oedemera amurensis</i> Heyden, 1884	26.07.09
Mordellidae – шипоноски	
<i>Mordella brachyura</i> Mulsant, 1958	26.07. – 20.08.09
<i>Mordella aculeata</i> Linnaeus, 1758	25.07.09; 28.07.09
<i>Hoshihananomia perlata</i> (Sulzer, 1776)	12.06.09
Cerambycidae – усачи	
<i>Pachyta quadrimaculata</i> (Linnaeus, 1758)	19.06.09; 01.07.09; 11.07.09
<i>Brachyta variabilis</i> (Gebler, 1817)	11.07.09; 15.07.09; 22.07.09
<i>Anastrangalia sequensi</i> (Reitter, 1898)	24.06.09; 26.06.09
<i>Leptura mimica</i> Batten, 1884	31.07. – 07.08.09
<i>Leptura duodecimguttata</i> Fabricius, 1801	08.06. – 18.06.09
<i>Leptura aethiops</i> Poda, 1761	19.07.09
<i>Asias halodendri</i> (Pallas, 1776)	18.06.09; 21.06.09; 25.06.09
<i>Cyrtoclytus capra</i> (Germar, 1824)	13.07.09; 28.06.09
<i>Chlorophorus figuratus</i> (Scopoli, 1763)	13.07.09; 26.07.09
Scarabaeidae – пластинчатоусые	
<i>Phyllopertha horticola</i> (Linnaeus, 1758)	28.06.09
<i>Lasiotrichius succinctus</i> Pallas, 1781	26.06. – 31.07.09
<i>Trichius fasciatus</i> (Linnaeus, 1758)	26.05. – 15.07.09
Elateridae – щелкуны	
<i>Crepidophorus rufiventris</i> (Eschscholtz, 1822)	03.07.09
<i>Corymbites aeneus</i> (Linnaeus, 1758)	16.07.09
<i>Cardiophorus vulgaris</i> Motschulsky, 1860	19.07.09
Cantharidae – мягкотелки	
<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)	14.07. – 31.07.09
Cleridae – пестряки	
<i>Trichodes irtutensis</i> (Laxmann, 1759)	10.06. – 31.07.09
Coccinellidae – божьи коровки	
<i>Coccinula quatuordecimpustulata</i> (Linnaeus, 1758)	05.06. – 15.07.09
Hemiptera – полужесткокрылые Miridae – слепняки	
<i>Lygus sp.</i>	30.06.09
Reduviidae – хищницы	
<i>Rhynocoris leucospilus</i> (Stal, 1859)	29.07.09

Большинство выявленных нами видов широко распространены по всей Палеарктике и Голарктике. И только три вида – *Eristalis cerialis* Fabricius, 1805, *Oedemera amurensis* Heyden, 1884, *Cardiophorus vulgaris* Motschulsky, 1860 – имеют Восточноазиатский ареал.

Представителей Arachnida и Insecta мы условно разделили на три трофические группы:

1. **Собственно антофилы, питающиеся продуктами цветка.** К этой обширной группе относятся все Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera и подавляющая часть Coleoptera. По количеству видов доминируют жесткокрылые (38 % от общего числа обнаруженных видов) и бабочки (25 %). Среди жесткокрылых наиболее значимую роль в процессе опыления играют виды *Mordella brachyura* Mulsant, 1958, *Leptura mimica* Batten, 1884, *Lasiotrichius succinctus* Pallas, 1781, *Trichodes irtutensis* (Laxmann, 1759), в больших количествах обнаруженные нами на цветах. Среди бабочек в 2009 г. в огромном количестве на кустах спиреи нами был обнаружен *Loxostege sticticalis* (Linnaeus, 1761), однако это может быть связано со вспышкой численности данного вида в год исследований. Среди специализированных опылителей на первом месте по количеству особей занимают *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, *Bombus albocinctus* Smith, 1854 и *Nomada sexfasciata* Panzer, 1799. Из которых *Apis mellifera* L. имеет важнейшее хозяйственное значение для человека как медоносный вид.

2. **Лимфофаги, питающиеся соком растений.** На растениях был отмечен *Lygus* sp. (Miridae), питающийся соком молодых листьев. Но, учитывая то, что особи данного вида были отмечены нами не только на листьях, но и на цветах, мы также относим его к категории неспециализированных опылителей.

3. **Зоофаги, питающиеся другими беспозвоночными.** В эту группу относятся хищники, которые на цветах спиреи подстерегают своих жертв. В неё вошли все три вида пауков, клоп-хищнец *Rhynocoris leucospilus* (Stal, 1859) и божья коровка *Coccinula quatuordecimpustulata* (Linnaeus, 1758). Несмотря на то что они используют цветы спиреи как место охоты, ими осуществляется пассивное опыление.

По интенсивности посещений цветов спиреи на первом месте находятся три вида: *Apis mellifera*, *Loxostege sticticalis* (Linnaeus, 1761), *Mordella aculeata* Linnaeus, 1758. Им немного уступают *Nomada sexfasciata* Panzer, 1799, *Bombus albocinctus* Smith, 1854, *Pachyta quadrimaculata* (Linnaeus, 1758), *Emmelia trabealis* (Scopoli, 1763) и *Coccinula quatuordecimpustulata* (Linnaeus, 1758). Оставшиеся виды отличаются достаточно низкой посещаемостью.

Практически все выявленные нами виды встречались и на цветах других растений, произрастающих на территории АФ БСИ. Из них наиболее посещаемыми были виды родов: *Angelica* L. (Apiaceae Lindl.), *Astilbe* Buch.-Ham. ex D. Don (Saxifragaceae Juss.), *Taraxacum* Wigg. (Asteraceae Dum.), *Tanacetum* L. (Asteraceae Dum.).

Выводы

1. Проведено исследование насекомых опылителей рода *Spiraea* и выделено три трофических группы опылителей. Установлено, что из 59 обнаруженных видов 53 питаются продуктами цветков спиреи, а 6 используют их как место охоты.

2. Самыми многочисленными на цветах оказались представители отрядов Lepidoptera и Coleoptera, однако наибольшую роль в опылении цветов спиреи играют виды отряда Hymenoptera: *Apis mellifera*, *Bombus albocinctus* и *Nomada sexfasciata*.

3. Растения рода *Spiraea*, завезенные в Амурскую область из различных географических областей, демонстрируют достаточную освоенность широким кругом насекомых-опылителей, что имеет значение для успешной интродукции рода *Spiraea* и использованию представителей рода как кормовых источников для биоценотически и хозяйственно важной энтомофауны.

Литература

1. Пономаренко А.Г. Палеобиология ангиоспермизации // Палеонтологический журнал. – 1998. – № 4. – С. 3–10.
2. Фегри К., Л. ван дер Пэйл. Основы экологии опыления. – М.: Мир, 1982. – 381 с.
3. Жизнь растений / под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1981. – Т. 5 (2). – 512 с.
4. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / отв. ред. С.С. Харкевич. – СПб.: Наука, 1996. – Т. 8. – 383 с.
5. Федоров А.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1975. – 352 с.
6. Гурьева Е.Л. Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 3. Семейство Elateridae – Щелкуны. Ч. 1. – Владивосток, 1989. – С. 489–533.

7. Дубатолов В.В., Костерин О.Э. Дневные чешуекрылые (Lepidoptera, Diurna) Приаргунья // Насекомые Даурии и сопредельных территорий: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1999. – Вып. 2. – С. 195–221.
8. Дубешко Л.Н. Прямокрылые и полужесткокрылые Маломорских островов и соседних с ними территорий // Самарская Лука: естественно-научный бюл. – 2007. – Т. 16. – № 3(21). – С. 488–502.
9. Костерин О.Э., Сергеев М.Г., Дубатолов В.В. Дневные бабочки (Lepidoptera, Diurna) Академгородка / отв. ред. И.Ф. Жимулев // Природа Академгородка: 50 лет спустя. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – С. 134–139.
10. Калинина О.И. Определитель насекомых Дальнего Востока России Т. 3. Подсемейство Rutelinae. Ч. 1. – Владивосток, 1989. – С. 409–416.
11. Калинина О.И. Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 3. Подсемейство Valcinae. Ч. 1. – Владивосток, 1989. – С. 428–431.
12. Кузнецов В.Н. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. 3. Семейство Coccinellidae – Божьи коровки. Ч. 2. – Владивосток, 1992. – С. 333–376.
13. Мутин В.А., Баркалов А.В. Определитель Дальнего Востока России. Т. 6. Сем. Syrphidae – Журчалки. Двукрылые и блохи. Ч. 1. – Владивосток: Дальнаука, 1999. – С. 342–500.
14. Односум В.К. Жуки-горбатки рода *Mordella* (Coleoptera, Mordellidae) Центральной и Восточной Палеарктики // Вестн. зоологии. – 2004. – № 38. – С. 15–28.
15. Прощалькин М.Ю. Пчёлы – клептопаразиты семейства Apidae (Hymenoptera, Apoidea) Восточной Сибири и Дальнего Востока России // Евразийский энтомологический журнал. – 2009. – Т. 8. – № 2. – С. 237–244.
16. Черепанов А.И. Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 3. Семейство Cerambycidae – усачи или дровосеки. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 3. – Владивосток: Дальнаука, 1996. – С. 56–140.



УДК 338.431.7

Г.Ф. Балакина, Е.А. Доможакова

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА

В статье раскрываются проблемы развития агропромышленного комплекса Республики Тыва, экологические проблемы региона. В целях их решения предлагается концепция агроэкологического кластера региона, перечень мероприятий для его создания. Определены особенности реализации концепции для разных зон Республики Тыва: Западной, Центральной, Восточной и Южной.

Ключевые слова: агроэкологический кластер, развитие агропромышленного комплекса, экологические проблемы.

G.F. Balakina, E.A. Domozhakova

AGROECOLOGICAL CLUSTER CONCEPT DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF TYVA

The issues of agroindustrial complex development in the Republic of Tyva and the region environmental problems are revealed in the article. The region agroecological cluster concept and the list of actions to create it is offered in order to solve the created problems. The peculiarities of the concept realization for different zones of the Republic of Tyva: Western, Central, Eastern and Southern are determined.

Key words: agroecological cluster, agroindustrial complex development, agroecological problems.

В Республике Тыва актуальна задача формирования сбалансированной аграрной политики, основным ориентиром которой должно быть устойчивое развитие отраслей агропромышленного комплекса с соблюдением принципов рационального природопользования.

Цель исследований. Разработка концепции агроэкологического кластера региона для создания условий комплексного развития аграрного сектора экономики при сохранении, неухудшении состояния экологической сферы: водных ресурсов, воздуха, почвы, биоразнообразия.

Сельскохозяйственное производство – одна из основных отраслей экономики республики, развитие которой обусловлено историческими, социально-экономическими и культурными особенностями региона. В