

УДК 581.162

К ОСОБЕННОСТЯМ ОПЫЛЕНИЯ У ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ-ИНТРОДУЦЕНТОВ В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2009 С.А. Розно, С.А. Сачков

Самарский государственный университет, г. Самара

Поступила 23.04.2009

Для древесных интродуцентов и аборигенной дендрофлоры Самарской области указаны доля анемо- и энтомофильных видов, анализируется участие различных групп энтомофауны в опылении.

Ключевые слова: дендрофлора, интродуценты, опыление, энтомофильные и анемофильные растения.

Регулярное прохождение древесным растением - интродуцентом всех фаз развития, ежегодное цветение, формирование качественных семян служат критериями успеха адаптации к новым природным условиям [8]. Однако и способность цвести, и образование семян, а тем более - появление самосева при интродукции обнаруживаются далеко не у всех растений (например, [9]).

Формирование семян у цветковых растений, являясь результатом опыления и следующего за ним оплодотворения, определенным образом зависит от условий окружающей среды. Эта зависимость для процесса опыления (доставки пыльцы на рыльце пестика) определяется тем, каким именно – анемофильным либо энтомофильным – является растение. Для анемофильных древесных растений обычно свойственны более ранние сроки цветения, предшествующие полному развитию листовых пластинок, что в условиях лесостепи Среднего Поволжья делает их уязвимыми по отношению к воздействию заморозков. Энтомофильные растения обнаруживают зависимость не только от погодных условий, но и от наличия и активности агентов-опылителей, круг которых в ограничен представителями различных групп насекомых местной энтомофауны.

Опылителями среди насекомых оказываются представители большинства отрядов, имаго которых способны к полету. Главным образом это представители отрядов чешуекрылых, перепончатокрылых, двукрылых, жесткокрылых, полужесткокрылых и сетчатокрылых. Представители других отрядов крылатых насекомых на цветках древесной энтомофильной флоры являются в большей или меньшей мере случайными. Среди насекомых особую группу облигатных опылителей формируют виды, относящихся к категории антофильных, т.е.

находящих на цветках пищу [4]. В классической сводке К. Фегри и Л. Пэйл под опылителями понимают насекомых, постоянно посещающих цветки [11]. Они же рассматривают насекомых, непостоянно посещающих цветки, не как опылителей, а как посетителей. В последнем случае насекомые не являются адаптированными к цветкам определенного вида растений.

Опыление интродуцированных растений в ботанических садах представляет известный интерес, поскольку в регионе интродукции в большинстве случаев отсутствуют виды насекомых, свойственных региону основного произрастания растений. В этом случае опылителями становятся местные виды неспециализированных насекомых. Освоение ими новой кормовой базы связано, прежде всего, с особенностями морфологии цветков и образуемых ими соцветий.

В данной статье мы хотели бы, используя результаты многолетних наблюдений в дендрарии ботанического сада Самарского государственного университета, проанализировать ситуацию с формированием семян древесными интродуцентами, использующими различные способы опыления. В задачу настоящей работы не входил тщательный анализ антофильной энтомофауны в силу значительного объема (свыше 700 видов) интродуцированных в ботаническом саду Самарского государственного университета древесных растений.

МЕТОДИКА

Наблюдения за древесными растениями – представителями местной флоры и интродуцентами - проводились в дендрарии ботанического сада Самарского государственного университета и других крупных пунктах интродукции древесных растений в Самарской области начиная с 1976 г. [10]. В программу исследований входили: определение (уточнение) видовой принадлежности деревьев и кустарников, произрастающих в дендрарии; изучение биоэкологических особенностей древесных интродуцентов, в том числе процессов роста, развития, цветения и плодоношения в зависимости от погодных условий вегетационных периодов. Сведения о способе опыления у различных видов древесных растений были взяты из различных обзорных изданий [1, 2, 5, 6]. Математическая обработка данных

Розно Светлана Алексеевна, кандидат биологических наук, директор ботанического сада. E-mail: sambg@ssu.samara.ru. Сачков Сергей Анатольевич, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии, ботаники и охраны природы. E-mail: ecology@ssu.samara.ru.

и выполнение диаграмм провели на ПК, используя пакет программ Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ранее, анализируя итоги развития древесных растений в коллекции дендрария ботанического сада Самарского государственного университета [10], мы установили, что при регулярном цветении 800 видов 736 регулярно формируют семена и лишь у 197 зафиксирован самосев в условиях дендрария. В данной статье мы используем материал, относящийся к семенному размножению 680 видов древесных растений – деревьев, кустарников и лиан в дендрарии ботанического сада, среди которых представлены интродуцированные и местные виды.

Интродукционные испытания, проводившиеся в ботаническом саду Самарского государственного университета, продемонстрировали способность к устойчивому ежегодному образованию семян у 619 видов, среди которых также преобладают энтомофильные (507 видов, или более 80% от общей численности данной группы). Группа включает виды, относящиеся как к присутствующим в аборигенной дендрофлоре семействам и родам (*Cupressaceae*

Bartl., *Ephedraceae* Dumort., *Pinaceae* Lindl., *Aceraceae* Juss., *Betulaceae* S.F.Gray., *Caprifoliaceae* Juss., *Cornaceae* Dumort., *Corylaceae* Mirb., *Fabaceae* Lindl., *Fagaceae* Dumort., *Grossulariaceae* DC., *Polygonaceae* Juss., *Ranunculaceae* Juss., *Rhamnaceae* Juss., *Rosaceae* Juss., *Salicaceae* Mirb., *Tiliaceae* Juss., *Ulmaceae* Mirb.), так и к отсутствующим в ней (из *Gymnospermatophyta* – *Taxaceae* S.F.Gray, среди *Angiospermatophyta* – *Actinidiaceae* Hutch., *Anacardiaceae* Lindl., *Araliaceae* Juss., *Berberidaceae* Juss., *Bignoniaceae* Juss., *Buxaceae* Dumort., *Celastraceae* R. Br., *Celtidaceae* Link, *Elaeagnaceae* Juss., *Ericaceae* Juss., *Hippocastanaceae* DC., *Hydrangeaceae* Dumort., *Juglandaceae* A.Rich. ex Kunth, *Loganiaceae* Lindl., *Magnoliaceae* Juss., *Menispermaceae* Juss., *Moraceae* Link., *Oleaceae* Hoffmngg. Et Link, *Schizandraceae* Blume, *Simarubaceae* DC., *Staphyleaceae* Lindl., *Tamaricaceae* Link., *Vitaceae* Juss.).

Рассматривая анемофильный и энтомофильный способы опыления как альтернативные, проанализируем их представленность у различных древесных растений (рис.1).



Рис. 1. Способы опыления у видов местных и интродуцированных древесных растений (дендрарий ботанического сада СамГУ).

Среди видов аборигенной дендрофлоры преобладают энтомофильные (45 видов, что составляет около 75 % от общего числа видов). Это представители семейств *Aceraceae* Juss., *Fabaceae* Lindl., *Rosaceae* Juss., *Salicaceae* Mirb., (род *Salix*), *Tiliaceae* Juss., и др. Общий список семейств, к которым принадлежат энтомофильные растения-интродуценты, формирующие семена в условиях лесостепи Среднего Поволжья (г. Самара), выглядит следующим образом: *Aceraceae* Juss., *Actinidiaceae* Hutch., *Anacardiaceae* Lindl., *Araliaceae* Juss., *Aristolochiaceae* Juss., *Asclepiadaceae* R. Br., *Berberidaceae* Juss., *Bignoniaceae* Juss., *Buxaceae* Dumort., *Caprifoliaceae* Juss., *Celastraceae* R. Br., *Celtidaceae* Link, *Cornaceae* Dumort, *Elaeagnaceae* Juss., *Ericaceae* Juss., *Euphorbiaceae* Juss., *Fabaceae* Lindl., *Grossulariaceae* DC., *Hippocastanaceae* DC., *Hydrangeaceae* Dumort., *Lamiaceae* Lindl.,

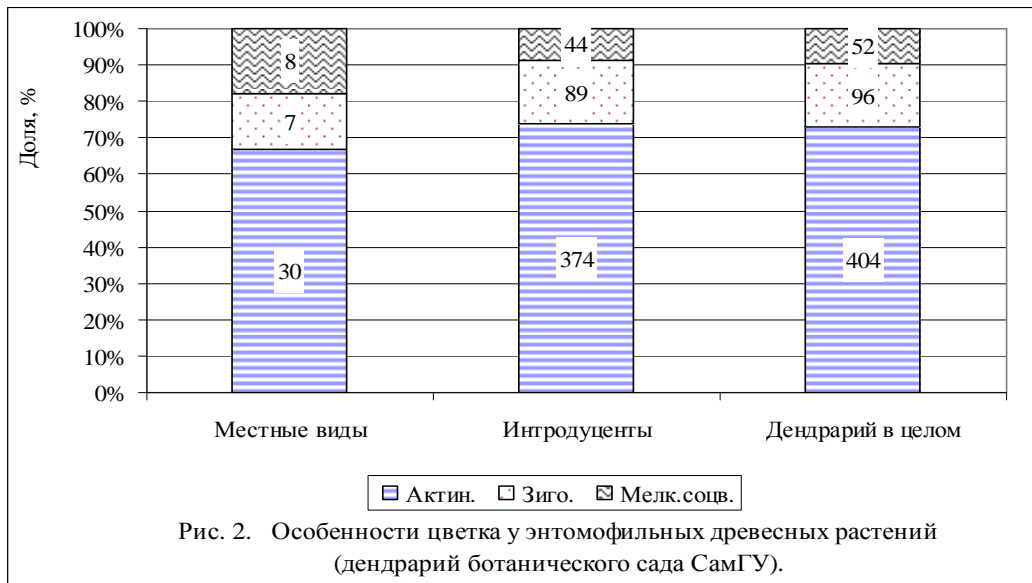
Magnoliaceae Juss., *Menispermaceae* Juss., *Moraceae* Link., *Oleaceae* Hoffmngg. et Link, *Paeoniaceae* Rudolphi, *Polygonaceae* Juss., *Ranunculaceae* Juss., *Rhamnaceae* Juss., *Rosaceae* Juss., *Rutaceae* Juss., *Salicaceae* Mirb., *Schizandraceae* Blume, *Solanaceae* Juss., *Tamaricaceae* Link., *Tiliaceae* Juss., *Vitaceae* Juss.

Особое значение для местных видов-опылителей имеет строение цветка. Актиноморфные цветки оказываются в большей степени доступны для широкого круга насекомых, в то время как зигоморфные цветки требуют более специализированных опылителей. Отметим, что обзор энтомофауны ботанического сада Самарского государственного университета на уровне макротаксонов насекомых, среди которых многие представители входят в число опылителей и посетителей цветков и соцветий, был недавно выполнен И.В.Дюжаевой [7].

На рис. 2 представлены результаты, полученные при распределении энтомофильных древесных видов дендрария ботанического сада в условные группы, представители которых имеют актиноморфные, зигоморфные цветки либо мелкие цветки, собранные в соцветия (в том числе имеющие редуцированный околоцветник).

Актиноморфные цветки, не имеющие воронковидного венчика, в том числе собранные в щитковидные, зонтиковидные или корзинчатые соцветия зачастую опыляются неспециализированными представителями чешуекрылых, в частности – булавоусых (*Rhopalocera*), пядениц (*Geometridae*), совков (*Noctuidae*), листоверток (*Tortricidae*), некоторых молеобразных чешуекрылых из ряда се-

мейств (*Microlepidoptera*). Среди прочих насекомых на этих цветках обычны жуки из ряда семейств, прежде всего, дровосеков (*Cerambycidae*), долгоносиков (*Curculionidae*), пыльцеедов (*Alleculidae*), жуков-пестряков (*Cleridae*), блестянок (*Nitidulidae*), пластинчатоусых (*Scarabaeidae*), коровок (*Cocinellidae*) и др. Из других насекомых здесь нередки представители пчелиных (*Apidae*), настоящих ос (*Vespidae*), золотых ос (*Chrysididae*), многих двукрылых, из которых преобладают мухисирфиды (*Syrphidae*), цветочные мухи (*Anthomyiidae*) и др., клопов, среди которых преобладают представители семейства щитников (*Pentatomidae*), сетчатокрылых – главным образом златоглазок (*Chrysopidae*).



Среди древесных растений-интродуцентов дендрария ботанического сада в этой категории оказываются кленовые, актинидиевые, анакардиевые, аралиевые, ластовневые, барбарисовые, самшитовые, часть жимолостных, бересклетовые, каркасовые, кизилловые, лоховые, вересковые, молочайные, крыжовниковые, гортензиевые, магнолиевые, мениспермовые, тутовые, маслинные, пионовые, гречишные, лютиковые (лианы), крушиновые, розовые, рутовые.

В большинстве случаев зигоморфные цветки опыляются представителями отрядов перепончатокрылых и чешуекрылых. У последних питание насекомого осуществляется главным образом при зависании в полете над цветком. К таким насекомым относятся, как правило, представители сумеречных бабочек – бражников и некоторых видов совков. Актиноморфные цветки тоже посещаются этими видами насекомых, но при этом цветки имеют воронковидный спайнолепестный венчик или очень мелкие цветки, собранные в сержковидные или кистевидные соцветия. Среди других, нередко главных опылителей оказываются представители отряда перепончатокрылых, особенно семейства

пчелиных (*Apidae*). При этом собственно контакт с пылью реализуется при специфической деформации цветка в момент посадки насекомого (например, у бобовых, орхидных и др.). К этой категории относятся кирказоновые, бигнониевые, часть жимолостных (жимолость), бобовые, конскокаштановые, яснотковые, ивовые, виноградовые.

Особую группу обитателей цветков образуют хищные членистоногие (насекомые и пауки) и паразитоиды, охотящиеся на цветках на насекомых и опыляющих цветки лишь случайно. Среди насекомых к этой категории относятся мухи-ктыри (*Asilidae*), некоторые виды настоящих ос (*Vespidae*), различные группы перепончатокрылых паразитоидов, например, наездники-ихневмониды (*Ichneumonidae*) и др. Из пауков – пауки-бокоходы (*Thomisidae*) и др. Роль этих беспозвоночных в опылении растений случайна, хотя, подстерегая и убивая жертву (в том числе и набравшую пыльцу), они косвенно влияют на статистику опыления.

Для каждого вида растений работа по установлению состава антофильной энтомофауны могла бы представлять вполне самостоятельное исследование, каковое, например, было выполнено

В.Н.Годиным и Т.П.Рябиковой [3] в Центральном Сибирском ботаническом саду СО РАН в Новосибирске для *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O.Schwarz (последний, кстати сказать, представлен и в ботаническом саду Самарского государственного университета). Ими для этого вида интродуцента указано 52 местных вида насекомых, среди которых 10 видов главных и 29 видов второстепенных опылителей, а 13 видов отнесены к насекомым-посетителям. Мы же на данном этапе видели перед собой более скромную задачу, связанную пока с самыми общими аспектами опыления интродуцентов в лесостепи Среднего Поволжья.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на этапе предварительного анализа данных можно констатировать, что энтомофильные интродуценты различного географического происхождения в лесостепи Среднего Поволжья (на примере дендрария ботанического сада Самарского государственного университета) демонстрируют достаточную освоенность широким кругом представителей антофильной энтомофауны, что косвенно подтверждается успешным формированием этими растениями семян. Эффективность взаимодействия опылителей связана не только с самим наличием опылителей-насекомых, но и с их активностью, изменяющейся в зависимости от погодных условий, приуроченных к срокам цветения интродуцентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев Ю.Е., Жмылев П.Ю., Карпухина Е.А. Деревья и кустарники. Энциклопедия природы России. М.: 1997. 592 с.
2. Булыгин Н.Е. Дендрология. М.: Агропромиздат, 1985. 280 с.
3. Годин В.Н., Рябикова Т.П. Видовой состав опылителей и посетителей *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O.Schwarz (Rosaceae) в условиях интродукционного эксперимента // Сибирский ботанический вестник: электронный журнал. 2007. Т.2. Вып.1. С.85-90.
4. Гринфельд Э.К. Происхождение и развитие антофилии у насекомых. Л.: Изд-во ЛГУ, 1978. 208 с.
5. Деревья и кустарники СССР. Т. 1-6. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1958-1962.
6. Деревья и кустарники. Покрытосеменные. Справочник. Киев: Наукова думка, 1974. – 590 с.
7. Дюжаева И.В. Роль ботанического сада Самарского государственного университета в сохранении городской энтомофауны // Бюлл. Самарская Лука. 2007. Т.16. № 1-2 (19-20). С.174-181.
8. Мамаев С.А. Экологические аспекты интродукции растений // Экология и интродукция растений на Урале. Свердловск, 1991. С. 3-6.
9. Плотникова Л.С. Семенное возобновление интродуцированных древесных растений в Москве и Московской области // Бюллетень ГБС. 2000. Вып.180. С. 3-7.
10. Розно С.А. Эколого-биологический анализ итогов интродукции древесных растений в лесостепи Среднего Поволжья. Авторефер. дисс. ...кандидата биол.наук. Самара, 2005. 20 с.
11. Фегри К., Пэйл Л. ван дер. Основы экологии опыления. М.: Мир, 1982. 377 с.

CONCERNING THE POLLINATION OF WOODY PLANTS INTRODUCED IN FOREST-STEPPE MIDDLE POVOLZHYE

© 2009 S.A. Rozno, S.A. Sachkov

Samara State University

The shares of entomophylic and anemophylic species were estimated for native and introduced woody species of Samara region, the role of different insects in their pollination was pointed.

Key words: dendroflora, introduced plants, pollination, entomophylic and anemophylic species.

Rosno Svetlana Alecseevna, Candidat of Biology, Director. E-mail: sambg@ssu.samara.ru. Satchkov Sergey Anatol'evich, Doctor of Biology, professor of department of ecology, botanic and protection of environment. E-mail: ecology@ssu.samara.ru,