



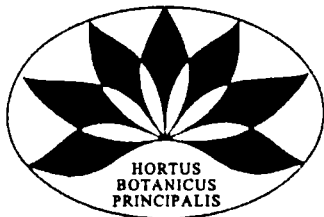
ISSN: 0366-502X

БЮЛЛЕТЕНЬ **ГЛАВНОГО** **БОТАНИЧЕСКОГО** **САДА**

1/2012

(Выпуск 198)





БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

1/2012 (Выпуск 198)

ISSN: 0366-502X

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

- С.А. Розно.** О тенденциях динамики дендрологических коллекций (на примере дендрария Ботанического сада Самарского государственного университета) 2
- Л.Л. Виравчева, Л.А. Иванова.** Ароидные (Agaceae) в Полярно-альпийском ботаническом саду 6
- Т.И. Киселева, Л.Н. Чиндяева.** Оценка устойчивости и перспективности *Robinia pseudoacacia* L. в Новосибирске 9
- Р.У. Мамыкова, Ю.В. Баранова.** Интродукционная оценка лекарственных растений в Южном Казахстане 16
- Л.Л. Седельникова, И.Н. Турбина.** Интродукция некоторых видов рода *Muscari* L. в Западной Сибири 19
- З.С. Горлачева.** К вопросу об идентификации видов рода *Monarda* L. при интродукции 26

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

- В.Г. Шатко, Л.П. Миронова.** Конспект флоры полуострова Меганом в Юго-восточном Крыму 29
- Г.А. Фирсов, В.В. Бялт, С.С. Гришин.** Антропогенное влияние на флору и растительность низовьев реки Хопер (Волгоградская область) 47
- С.Р. Майоров.** Натурализирующиеся и заносные растения Ботанического сада МГУ на Воробьевых горах и в ближайших окрестностях. Ранневесенние растения 55

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

- В.Ф. Семихов, Л.П. Арефьева, Е.В. Мишанова, О.А. Новожилова.** Иммунохимические отношения в трибе *Triticeae* Dum. (Poaceae) 59
- И.А. Бондорина, М.Т. Кръстев.** Оценка степени влияния индолил масляной кислоты на регенерационный процесс при заживлении ран у осины (*Populus tremula* L.) 66
- Б.Н. Головкин.** Параллели фитохимии с химией животных организмов 69

АНАТОМИЯ, МОРФОЛОГИЯ

- А.Р. Никифоров.** Морфогенез и сезонный ритм развития реликтового эндемика Горного Крыма *Silene jaiensis* Rubtz. (Caryophyllaceae) 71
- А.Г. Куклина, С.В. Асбаганов.** Апомиксис у *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch и *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. 75

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

- А.А. Чуботару.** К 110-летию со дня рождения выдающегося цитозембриолога, ботаника-морфолога, профессора Веры Алексеевны Поддубной-Арнольди 80
- Э. Мачутадзе.** Батумский ботанический сад: прошлое, настоящее, будущее (к 100-летию со дня основания) 83

ПОТЕРИ НАУКИ

- Памяти Б.Н. Головкина (22.08.1934–20.09.2011) 85
- Памяти Е.Б. Кириченко (24.05.1938–05.01.2011) 87
- Правила для авторов «Бюллетеня Главного ботанического сада» 89

Учредители:

Учреждение Российской академии наук
Главный ботанический сад
им. Н.В. Цицина РАН;
ООО «Научтехлитиздат»;
ООО «Мир журналов».

Издатель:

ООО «Научтехлитиздат»

Журнал зарегистрирован федеральной службой по надзору в сфере связи информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации
СМИ ПИ № ФС77-46435

Подписные индексы
ОАО «Роспечать» 83164
«Пресса России» 11184

Главный редактор:

А.С. ДЕМИДОВ, доктор биологических наук, профессор

Редакционная коллегия:

Беляева Ю.Е., канд. биол. наук
Бондорина И.А., канд. биол. наук
Виноградова Ю.К., доктор биол. наук (зам. гл. редактора)
Горбунов Ю.Н., доктор биол. наук
Кузьмин З.Е., канд. с/х наук
Молканова О.И., канд. с/х наук
Плотникова Л.С., доктор биол. наук, проф.

Семихов В.Ф., доктор биол. наук
Ткаченко О.Б., доктор биол. наук
Трулевич Н.В., доктор биол. наук
Шатко В.Г., канд. биол. наук (отв. секретарь)
Швецов А.Н., канд. биол. наук

Дизайн и верстка
И.Ю. Шабловская

Адрес редакции:

107258, Москва,
Альмов пер., д. 17, корп. 2
«Издательство, редакция
журнала "Бюллетень Главного
ботанического сада"»
Тел.: +7 (499) 168-13-69
+7 (499) 977-91-36
E-mail: bulletinbotanicalgarden@mail.ru
bul_mbs@mail.ru

Подписано в печать 27.01.2012 г.
Формат 60х88 1/8. Бумага офсетная
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 12,4.
Уч.-изд. л. 14,5. Заказ № 852
Тираж 300 экз.

Оригинал-макет и электронная
версия подготовлены
ООО «Научтехлитиздат»
Отпечатано в типографии
ООО «Научтехлитиздат»,
www.tgizd.ru

С.А. Розно –
канд. биол. наук,
директор Ботанического сада
Самарского государственного
университета

О тенденциях Динамики дендрологических коллекций (на примере дендрария ботанического сада самарского госуниверситета)

Выявлены основные тенденции изменения ассортимента древесных растений длительно существующих дендрологических коллекций на примере коллекции дендрария Ботанического сада Самарского Государственного университета, существующей с 1953 г.

Ключевые слова: арборетум, таксономия, коллекция, интродукция.

S.A. Rozno –
Cand. Sc. Biol.,
Director (Botanical Garden
of the Samara State University)

On dendrological collections dynamics trends: a case of Samara State University Arboretum

Three tendencies, common for all botanical gardens elsewhere, were ascertained as a result of 50-year introduction experience under forest-steppe environments. These tendencies are the following ones: the gradual increase of plant taxa, included in collections, the decrease of plant taxa under unfavourable weather conditions, the changes of plant taxon number on account of taxonomical revisions.

Keywords: arboretum, taxonomy, collection, introduction

Природная дендрофлора Самарской области насчитывает около 60 видов, среди которых представители естественных лесных насаждений различных типов (сосновых боров, дубрав, кленовников, пойменных лесов), а также кустарниковых группировок, свойственных лесостепи и степи. Попытки расширить ассортимент деревьев и кустарников, которые могут использоваться в садово-парковом хозяйстве, при создании лесозащитных полос, наконец, в любительском садоводстве в нашей местности, вполне оправданны и открывают достаточно широкие перспективы. В данной статье мы хотели бы, на примере результатов интродукционных испытаний древесных растений в ботаническом саду Самарского государственного университета за период 1953–2003 гг., продемонстрировать общие тенденции развития дендрологических коллекций в ботанических садах и дендрариях. Данные объекты, предназначенные для изучения и охраны биологического разнообразия, могут рассматриваться как модельные локальные флоры антропогенного происхождения, при создании которых ставится задача достижения максимально высокого уровня альфа-разнообразия.

Климат Самарской области в целом характеризуется как континентальный умеренный [1–3]. Особенности его – засушливость, континентальность, большая изменчивость от года к году, особенно по количеству выпадающих осадков. Характерны жаркое, солнечное лето (среднемесячная температура июля +20,4 °C), холодная и продолжительная зима (средняя температура января –13,5 °C) и умеренное количество осадков. Каждый третий, а иногда и второй год, наблюдается летняя засуха. По данным почвоведов Е.Н. Соколовой [3], в период закладки основных (ныне существующих) насаждений дендрария его по-

чва была представлена главным образом двумя разностями: 1) в юго-восточной части – выщелоченным тяжелосуглинистым черноземом; 2) в северо-западной части, прилегающей к участку местной флоры – выщелоченным суглинистым черноземом. Таким образом, почвенный покров дендрария представляет благоприятный субстрат для произрастания различных древесных растений, за исключением наиболее выраженных ацидофилов (например, вересковых). В первые годы закладки дендрария была положена система полива, которая в последующие годы пришла в негодность и не была восстановлена. В настоящее время полив отдельных участков дендрария проводится только в наиболее засушливые годы. Определенную роль в формировании режима увлажнения почвы дендрария играют два пруда и подпитывающие их родники.

Дендрологические коллекции ботанических садов неизменно обнаруживают связь с историей их формирования, с тем, как изначально были определены приоритеты в работе сада. Эти отправные моменты сохраняют значимость десятилетия спустя. Так, первая особенность формирования дендрологической коллекции в ботаническом саду Самарского госуниверситета заключается в том, что с начала ее создания делались попытки собрать возможно большее число таксонов на сравнительно небольшой площади. Семена, полученные из различных географических пунктов, высевали на питомнике, позднее саженцы пересаживали в различные участки сада. Часть сеянцев, оставшихся в месте первоначального посева, со временем образовали насаждения под названием «Гряды». В итоге таксоны древесных растений, за редким исключением, оказались представленными не популяционными

группами из нескольких экземпляров, а единичными растениями. Это естественным образом увеличивает ценность каждого экземпляра коллекции, как особи, представляющей определенный вид (подвид, форму). В то же время присутствующий в коллекции экземпляр – образец по уровню устойчивости, особенностям роста и пр. может обнаруживать зависимость от того, из какой части природного ареала или района культивирования был получен исходный материал.

Вторая особенность определяется тем, что при значительном возрасте большинства экземпляров древесных растений (около 50 и более лет), в ней достаточно широко представлены и малолетние экземпляры, успешно развивающиеся, но еще не вступившие в генеративную стадию развития. Поскольку за время наших наблюдений периодически наблюдались различные неблагоприятные погодные условия, затруднявшие как вегетацию, так и перезимовку интродуцентов, мы можем делать выводы об успешности адаптации практически всех испытывавшихся древесных растений в условиях лесостепи.

Наконец, сведений о начальном этапе формирования дендрологической коллекции сохранилось крайне мало. Частая смена сотрудников, отвечавших за данный участок, утеря рабочих записей и дневников наблюдений значительно затруднили нашу работу по анализу итогов интродукции деревьев и кустарников.

Продолжение работ по интродукции приводит к увеличению числа растений, а следовательно, и таксонов, в коллекции. Это первая из тенденций, обнаруживаемая при формировании дендрариев ботанических садов, – к росту их коллекционных фондов со временем.

Однако в условиях, когда различные годы по погодному режиму оказываются совершенно несхожими, как

было показано нами для лесостепи, исследователь зачастую сталкивается с проявлением второй тенденции – к внезапному снижению численности коллекции. Так, нередко ситуации, когда в течение ряда лет интродуцент развивается успешно, но при наступлении экстремально морозной зимы либо аномально жаркого и засушливого лета демонстрирует свою уязвимость. В результате возможны не только сильные повреждения, но даже и гибель данного растения, а значит, потеря части коллекционных фондов.

Это означает, что численность коллекций интродуцентов, особенно в условиях лесостепи, не может быть постоянной, поскольку неизбежны как утрата растений, не выносящих местных условий в их «экстремальном» режиме, так и введение новых растений в ходе интродукционного испытания.

При достаточно длительном наблюдении за интродуцентами может обнаружиться третья тенденция, которую мы могли бы назвать условным изменением численности таксонов в связи с ревизией таксономии. В этом случае возможны как уменьшение числа таксонов, например, при объединении ранее признававшихся самостоятельными, видов под одним видовым названием, так и увеличение, при выделении новых родов или даже семейств из ранее известных.

Анализируя результаты интродукционных испытаний древесных растений в ботаническом саду, мы отмечаем все три тенденции. Так, число родов и таксонов более низкого ранга (виды, формы, сорта) для всех изучавшихся семейств голосеменных и многих покрытосеменных увеличилось с 1950 г. к 2003 г. (рис. 1), что соответствовало развитию коллекционных фондов со временем.

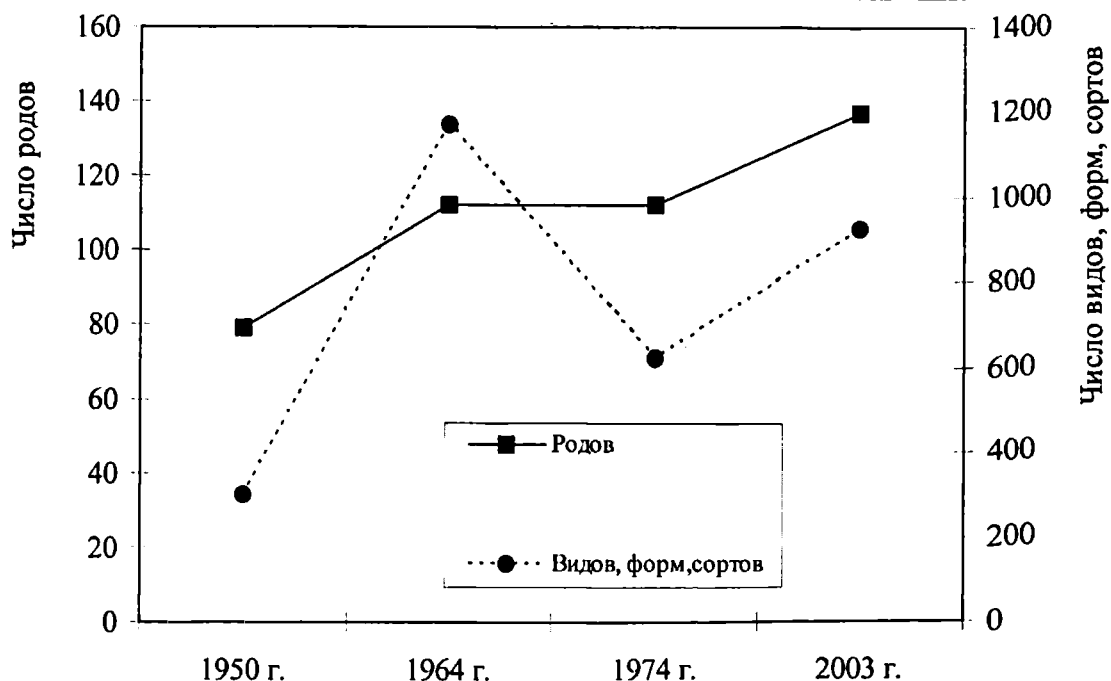


Рисунок 1. Изменение объема коллекции древесных растений ботанического сада Самарского госуниверситета за 1950–2003 гг.

Однако есть и примеры противоположных изменений, которые проявлялись в снижении объема коллекции. Для ряда семейств максимальное число таксонов было указано в списке 1964 г. [4], в дальнейшем такой высокий уровень представительства более не достигался. За период с начала 50-х годов, когда было начато формирование современной дендрологической коллекции [5], до 1964 г. не отмечалось экстремально суровых зим, тем более что большая часть молодых деревьев и кустарники в первые годы успешно перезимовывали под снегом, не повреждаясь. Не случайно среди рекомендуемых для озеленения города древесных экзотов в этот период названы достаточно теплолюбивые виды, например, *Diervilla rivularis* Gatt., *Exochorda alberti* Regel, *Ex. macrantha* (Lemoine) C.K. Schneid., *E. tianschanica* Gontsch., *Rhodotypos kerrioides* Siebold et Zucc. [4], которые в дальнейшем значительно повреждались низкими температурами. Вероятно, особенности погоды того периода, обеспечившие успешное развитие молодых растений, дали основания переоценить уровень устойчивости ряда древесных экзотов к местным условиям.

Морозная зима 1968–1969 г. вызвала выпад части интродуцентов, и в списке 1973 г. [4, 6] мы обнаруживаем заметную убыль числа таксонов (некоторых представителей Aceraceae., Berberidaceae, Caprifoliaceae, Fabaceae, Oleaceae, Rosaceae и др.). В дальнейшем произошло восстановление некоторых таксонов, но в большинстве случаев уровень ассортимента 1964 г. не был достигнут.

Критические для теплолюбивых интродуцентов зимы 1978–1979 и 2001–2002 гг., а также ряд засушливых летних периодов привели к естественной «выбраковке» недостаточно устойчивых растений.

Имеется и ряд примеров проявления третьей тенденции. Это изменения, произошедшие с рядом семейств «по вине» ботаников-систематиков. Так, выделение в качестве самостоятельных семейств Corylaceae из Betulaceae, Celtidaceae из Ulmaceae, Grossulariaceae из Saxifragaceae и др. резко уменьшило число видов в исходных семействах, но увеличило список семейств. Изменения произошли и на родовом уровне, в качестве примера укажем на появление родов *Chamaecytisus*, *Swida*, *Platycladus*, переименование родов (*Pentaphylloides* (*Dasiphora*)).

Значительные ревизионные изменения за последние 30–50 лет коснулись названий видов древесных растений, при этом часть описанных ранее видов утратила самостоятельность (ряд видов родов *Larix*, *Malus* и др.). Предметом нашего исследования не является оценка значимо-

сти таких изменений, мы хотели бы лишь отметить их среди факторов, затрудняющих инвентаризацию обширных дендрологических коллекций.

Общее число таксонов древесных растений, в различные годы присутствовавших в дендрологической коллекции ботанического сада, составляет 1099, из них к настоящему моменту представлен 921 таксон. Среди таксонов наиболее многочисленными, как это следовало ожидать, были виды (739 испытывавшихся, 580 ныне присутствующих), тогда как формы, гибриды и сорта заметно уступали им.

Наибольшее число видов-интродуцентов в коллекции ботанического сада имеет североамериканское происхождение (142 вида), число выпавших видов в этой географической группе также высоко (35).

Виды, происходящие из различных районов Китая, Монголии, Японии, составили следующую представительную группу – 103 ныне существующих и 35 выпавших видов, им немного уступали растения с более широкой областью распространения (Дальний Восток, Восточная Сибирь, Китай, Монголия, Япония) – 69 и 15 видов соответственно. Другие географические группы в составе коллекции представлены меньшим числом видов, для многих групп оно составляет 2–3 вида. Весьма часто в данном случае мы отмечали широту ареала, покрывающего различную по площади часть Евразии. Особо малочисленные группы (по 1 виду) вместе с гибридами мы свели в группу «прочие», в ней насчитывается 65 ныне существующих и 9 выпавших таксонов. Успешное длительное развитие в дендрарии видов из различных регионов, в том числе не являющихся климатическими аналогами Среднего Поволжья (Дальний Восток с его муссонным климатом, Средняя Азия с более жаркими условиями вегетационного периода и пр.) мы можем рассматривать как подтверждение высокой экологической пластичности ряда древесных видов, способных развиваться в умеренном континентальном климате лесостепи.

Сравнив списки видов разных лет, мы проанализировали тенденции изменения численности коллекции деревьев и кустарников ботанического сада Самарского госуниверситета (рис. 2).

При этом растения были распределены по следующим условным категориям: I – постоянные компоненты коллекции, своего рода ядро, присутствующие в коллекции начиная с 1950-х, когда фактически началось формирование современной дендрологической коллекции, II – длительно выращиваемые – появившиеся в списках после 1950 г., III – добавленные к коллекции (присутствующие в коллекции в настоящее

время и появившиеся после списка 1973 г.), IV – выпавшие (отсутствующие в настоящее время, но числившиеся в более раннем списке или списках), и ошибочно определенные. Появление последней категории связано с тем, что растения, выросшие из полученных по делектусам семян, требуют последующего уточнения видовой принадлежности.

Возможны случаи, когда после углубленного изучения эколого-морфологических особенностей растений оказывается, что они относятся к иному виду, чем предполагалось. Именно для растений, которые максимально длительное время служили объектом наблюдений и успешно перенесли самые различные погодные условия, можно с большей уверенностью говорить о степени засухо- и зимостойкости, оценивать принадлежность к определенной фенологической группе, наконец, оценивать перспективы использования в озеленении и возможности внедрения в природные растительные сообщества и насаждения различного типа.

Значительное число древесных интродуцентов, адаптировавшихся к новым условиям обитания, представляет собой, с одной стороны, резерв для формирования искусственных насаждений в нашем регионе, с другой стороны – открывает возможности для создания их попу-

ляций вне природного ареала в целях охраны *ex situ*.

Литература

1. Климат Куйбышева. – Л.: Гидрометеиздат, 1983.
2. Куйбышевская область. Историко-экономический очерк. – Куйбышев: Куйбышевское кн. изд-во, 1957.
3. Природа Куйбышевской области. – Куйбышев: Куйбышевское кн. изд-во, 1991.
4. Иванов Е.В., Затворницкий Г.Ф., Яковлев П.К. Интродукция деревьев и кустарников в Куйбышевском ботаническом саду // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1964. – Вып. 52. – С. 16–24.
4. Иванов Е.В., Затворницкий Г.Ф., Яковлев П.К. Интродукция деревьев и кустарников в Куйбышевском ботаническом саду // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1964. – Вып. 52. – С. 16–24.
5. Отчет о научно-исследовательской работе Куйбышевского ботанического сада за 1950 г. – Куйбышев, 1950.
6. Затворницкий Г.Ф., Потапов С.И., Яковлев П.К. Деревья, кустарники и лианы Куйбышевского ботанического сада // Интродукция и акклиматизация декоративных и культурных растений. – Куйбышев, 1973. – С. 8–35.

E.mail: sambg@ssu.samara.ru

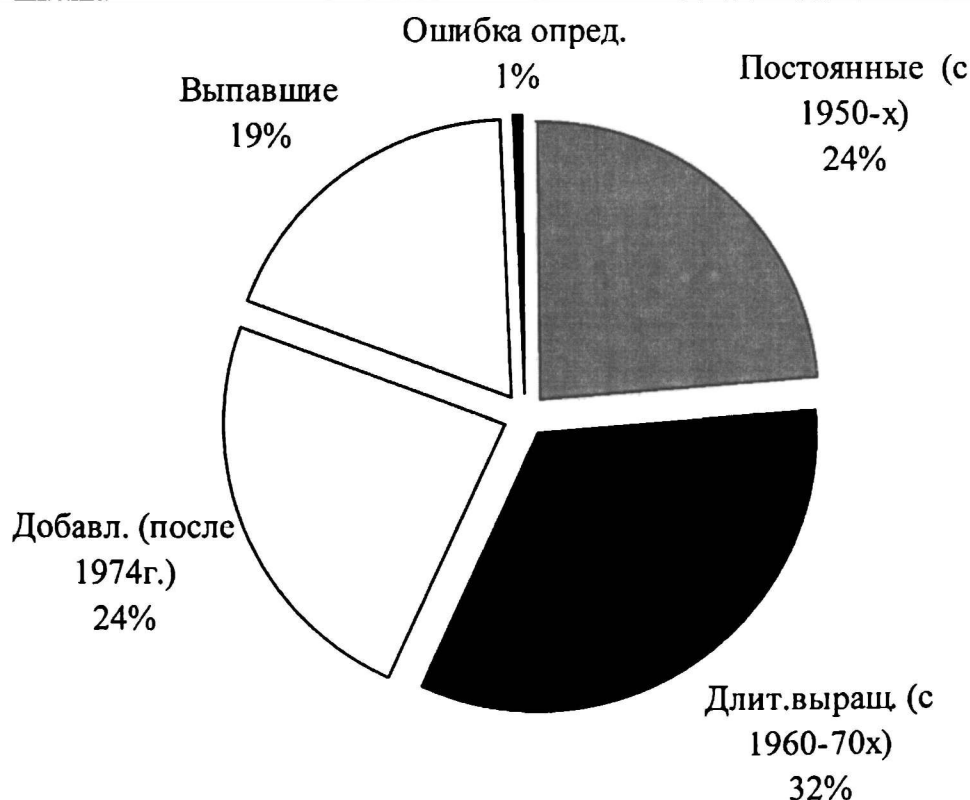


Рисунок 2. Особенности состава коллекции древесных растений с учетом продолжительности присутствия различных таксонов

Л.Л. Виравчева –

канд.биол.наук, ст.н.с.,

Л.А. Иванова –

канд.биол.наук, зав.лаб.

(Учреждение Российской академии наук

Полярно-альпийский

ботанический сад-институт

Кольского научного центра РАН,

Кировск)

Ароидные (Агасеае)

в Полярно-альпийском ботаническом саду

Представлен интродукционный анализ коллекции растений семейства Агасеае в Полярно-Альпийском ботаническом саду-институте КНЦ РАН. Коллекция ароидных начала формироваться в середине 50-х годов XX века. В настоящее время она насчитывает 42 таксона, относящихся к 5 подсемействам, 15 родам, 34 видам и разновидностям, 9 сортам. Наиболее полно представлено подсемейство *Philodendroideae*. Самое малочисленное – подсемейство *Lasioideae*. Географический анализ коллекции ароидных выявил их принадлежность к 3 флористическим царствам. По типу морфологического строения их вегетативной сферы выделены 10 групп. В настоящее время для внутреннего озеленения используется 40 видов и сортов. Некоторые из них при культивировании на срез дают большие урожаи соцветий.

Ключевые слова: интродукция, систематика, морфология, коллекция, семейство Ароидные

L.L. Viracheva –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,

L.A. Ivanova –

Cand. Sc. Biol., Head of Lab.

(Institution of Russian Academy

of Sciences Polar-Alpine

Botanical Garden, Kirovsk)

The family of Araceae

in the Polar-Alpine Botanical Garden

The plant collection has been formed since 1950 s, now it includes 42 species and subspecies from 5 subfamilies, 15 sorts, 34 kinds and versions and 9 grades. The subfamily *Philodendroideae* is presented best of all the subfamily *Lasioideae* worst of all. The plants belong to three floristics kingdoms. They are divided into 10 groups according to morphology of their vegetative organs. Forty kinds and grades are used as indoor plants, 23 ones blossom annually

Keywords: introduction, taxonomy, morphology, collection, Araceae family

Коллекции оранжерей ботанических садов играют важную роль в сохранении генофонда растений, служат базой для изучения поведения растений в новых для них условиях существования, а также для научно-просветительской и учебной работы. Практическим освоением коллекции интродуцированных растений тропической и субтропической флоры Полярно-альпийского ботанического сада-института КНЦ РАН (ПАБСИ) является разработка, постоянное обновление и использование ассортиментов оранжерейно-срезочных и горшечных растений в озеленении различных помещений и для создания зимних садов в условиях Крайнего Севера.

В этой связи большой интерес для интродукции представляют растения семейства Агасеае Juss. Обладая высокими декоративными качествами, они отличаются пластичностью, отзывчивостью на различные агроприемы и повышенной устойчивостью к уровню освещенности – самому важному экологическому фактору в условиях Заполярья, лимитирующему внедрение тропических и субтропических растений в практику озеленения. Учитывая весь спектр полезных свойств семейства Агасеае, в ПАБСИ была поставлена задача изучения имеющейся коллекции ароидных, а также мобилизации новых видов и сортов в целях расширения ассортимента для озеленения. При комплектовании коллекции старались собрать максимальное количество родов и видов растений, имеющих важное научное и хозяйственное значение.

Семейство ароидных – одно из самых крупных семейств однодольных растений, включающее около 110 родов и более 1800 видов, распространенных главным образом в тропических и субтропических областях обоих полушарий. Много ароидных и в умеренных областях. Коллекция растений семейства Агасеае в ПАБСИ по состоянию на 1 января 2008 г. насчитывает

42 таксона, относящихся к 15 родам, 34 видам и различным формам и 9 сортам.

Известно, что в пределах семейства Агасеае выделяются 9 подсемейств [1]. В оранжереях ПАБСИ содержатся представители пяти из них (табл. 1).

Наиболее полно представлено подсемейство *Philodendroideae* (5 родов, 17 видов и сортов). Самое малочисленное – подсемейство *Lasioideae* (1 вид).

Коллекция ароидных начала формироваться в середине 50-х годов XX века. Самые «старые» растения коллекции – *Alocasia odora* (1950 г.) и *Monstera deliciosa* (1954 г.) были подарены цветоводами-любителями г. Кировска [2]. В дальнейшем коллекция пополнялась за счет поступления материала из других ботанических садов России и зарубежных стран. В последние годы посадочный материал приобретался также через фир-

му ОАО «Цветы Заполярья» (г. Мурманск), и цветочные магазины гг. Апатиты, Кировск.

Для выбора оптимальных приемов выращивания растений важно выяснить их географическое распространение и жизненную форму. Проведение географического анализа [3–5] показало, что в коллекцию ароидных ПАБСИ включены представители из 3 флористических царств. Наиболее полно представлены растения из Палеотропического и Неотропического царств (табл. 2).

Растения коллекции ароидных населяют тропики и субтропики обоих полушарий. Большинство из них обитает во влажных тропических и субтропических лесах, заболоченных лугах (*Zantedeschia aethiopica*), на сухих каменистых склонах (*Zantedeschia albo-maculata*) и каменистой горной «степи» (*Zamioculcas zamiifolia*). Представители семейства ароидных – наземные,

Таблица 1. Растения семейства Агасеае коллекции Полярно-альпийского ботанического сада

Подсемейство	Число родов	Род, вид
<i>Pothoideae</i>	15	<i>Anthurium</i> (<i>A. andreaeanum</i> Linden, <i>A. bakeri</i> Hook. fil., <i>A. crassinervium</i> (Jacq.) G. Don, <i>A. magnificum</i> Linden, <i>A. ornatum</i> Schott, <i>A. scandens</i> (Aubl.) Engler var. <i>ovalifolium</i> Engler), <i>Zamioculcas zamiifolia</i> (Lodd.) Engler
<i>Monsteroideae</i>	7-10	<i>Epipremnum</i> (<i>E. aureum</i> (Linden et André) Bunt., <i>E. aureum</i> cv. <i>Marble Queen</i>), <i>Monstera</i> (<i>M. acuminata</i> C. Koch., <i>M. deliciosa</i> Liebm., <i>M. deliciosa</i> Liebm. cv. <i>Variegata</i> , <i>M. pittieri</i> Engl.), <i>Spathiphyllum</i> (<i>S. blandum</i> Schott, <i>S. sp.</i> cv. <i>Cupido</i> , <i>S. sp.</i> cv. <i>Daniel</i>)
<i>Lasioideae</i>	15	<i>Amorphophallus rivieri</i> Durieu
<i>Philodendroideae</i>	15	<i>Aglaonema</i> (<i>A. commutatum</i> Schott, <i>A. commutatum</i> cv. <i>Pseudobracteatum</i> , <i>A. commutatum</i> cv. <i>Treuberi</i>), <i>Dieffenbachia</i> (<i>D. macrophylla</i> Poepp. et Endl., <i>D. maculata</i> (Lodd.) G. Don. cv. <i>Marianne</i> , <i>D. picta</i> (Lodd.) Schott, <i>D. picta</i> cv. <i>Camilla</i>), <i>Homalomena wallisii</i> Regel, <i>Philodendron</i> (<i>P. erubescens</i> C. Koch et Augustin, <i>P. glaziovii</i> Hook. fil., <i>P. lacerum</i> (Jacq.) Schott, <i>P. laciniatum</i> (Vell.) Engl., <i>P. oxycardium</i> Schott, <i>P. panduriforme</i> Kunth, <i>P. selloum</i> C. Koch), <i>Zantedeschia</i> (<i>Z. aethiopica</i> (L.) Spreng., <i>Z. albo-maculata</i> (Hook.) Baill.)
<i>Calocasioideae</i>	15	<i>Alocasia odora</i> (Lodd.) Spach, <i>Colocasia antiquorum</i> Schott, <i>Steudnera colocasiaefolia</i> C. Koch, <i>Syngonium</i> (<i>S. auritum</i> (L.) Schott, <i>S. hastifolium</i> Engler, <i>S. podophyllum</i> Schott, <i>S. podophyllum</i> cv. <i>Imperial White</i> , <i>S. wendlandii</i> Schott)

Таблица 2. Географический анализ коллекции растений семейства Агасеае в Полярно-альпийском ботаническом саду

Хориономическая категория	Род
Палеотропическое царство	
Африканское подцарство	
1. Судано-Замбезийская область	<i>Zamioculcas</i> , <i>Zantedeschia</i>
Индонезийское подцарство	
1. Индонезийская область	<i>Alocasia</i> , <i>Colocasia</i>
2. Индонезийско-Китайская область	<i>Alocasia</i> , <i>Amorphophallus</i>
3. Малайзийская область	<i>Aglaonema</i> , <i>Epipremnum</i> , <i>Steudnera</i>
Неотропическое царство	
1. Карибская область	<i>Anthurium</i> , <i>Dieffenbachia</i> , <i>Homalomena</i> , <i>Monstera</i> ,
2. Амазонская область	<i>Philodendron</i> , <i>Spathiphyllum</i> , <i>Syngonium</i>
3. Андийская область	<i>Dieffenbachia</i>
4. Бразильская область	<i>Philodendron</i>
Капское царство	
Капская область	<i>Zantedeschia</i>

болотные, редко водные травы с клубнями, или более или менее удлиненными корневищами. В тропических странах ароидные часто достигают гигантских размеров. Немало среди них лиан и эпифитов. Ветвление стеблей ароидных обычно симподиальное, редко моноподиальное [6]. Согласно классификации Е.С. Смирновой [7] среди ароидных ПАБСИ выделены следующие группы:

Монохазимальные растения с длинным толстым стеблем, лазающим при помощи воздушных придаточных корней: *Anthurium scandens*, большинство видов *Philodendron*; род *Syngonium*;

Монохазимальные растения с лазающим, редко, ползучим при помощи придаточных корней стеблем: род *Monstera*;

Монохазимальные акропетальные растения с коротким ортотропным стеблем, закрепляющимся в почве при помощи воздушных корней: *Alocasia odora*, большинство видов *Anthurium*, *Philodendron selloum*, *Stendnera colocasiaefolia*;

Плейохазимальные ортотропные акрофилльные растения: *Aglanema commutatum*;

Монохазимальные акрофилльные растения с прямыми, позднее лежащими в основании стеблями: род *Dieffenbachia*;

Монохазимальные розеточные растения: *Anthurium bakeri*;

Листопадные монохазимальные клубнелуковичные растения: *Amorphophallus rivieri*;

Плейохазимальные корневищные растения с короткими акропетальными стеблями: *Colocasia antiquorum*;

Симподиальные корневищные стебленосные растения с сильно укороченными стеблями: *Zamioculcas zamiifolia*;

Симподиальные корневищные розетконосные растения: роды *Spathiphyllum* и *Zantedeschia*.

В условиях оранжерей ПАБСИ цветут 23 вида, разновидностей и сортов ароидных, в том числе все виды *Aglanema*, *Anthurium*, *Dieffenbachia*, *Spathiphyllum* и *Zantedeschia*, а также *Alocasia odora*, *Homalomena wallisii*, *Monstera deliciosa* и *Philodendron glaziovii*. Четыре вида способны к плодоношению: *Alocasia odora*, *Amorphophallus rivieri*, *Anthurium scandens*, *Homalomena wallisii*, *Monstera deliciosa*.

В ПАБСИ большое внимание уделяется разработке агротехники выращивания этих видов. Это позволило значительно расширить существующий ассортимент горшечных и оранжерейно-срезочных растений Мурманской области. В настоящее время для внутреннего озеленения используются 40 видов и сортов [8]. Среди растений семейства ароидных на срез выращиваются представители родов *Anthurium*, *Spathiphyllum*, и *Zantedeschia*, в качестве декоративно-лиственных растений – *Aglanema*, *Dieffenbachia*, *Syngonium* и др. В культуре все они размножаются вегетативно. При выборе того или иного типа вегетативного размножения решающую роль играет жизненная форма

растения. Самый распространенный тип вегетативного размножения большинства растений семейства Агасеае в ПАБСИ – размножение стеблевыми черенками. Некоторые растения прекрасно размножаются делением корневищ (*Alocasia odora*, роды *Anthurium* и *Spathiphyllum*, *Colocasia antiquorum*) или клубней (*Amorphophallus rivieri*), корневыми отпрысками (*Alocasia odora*, *Colocasia antiquorum*, роды *Dieffenbachia* и *Zantedeschia*) или отводками (роды *Dieffenbachia* и *Syngonium*). *Zamioculcas zamiifolia* размножается укоренением долей непарно перисто-рассеченного листа [9].

Интродукционный анализ представителей семейства Агасеае показал перспективность их внедрения в культуру. Разработка агротехники выращивания и размножения декоративных растений семейства ароидных позволила привлечь в ассортимент растений, используемых при озеленении интерьеров в условиях Кольского полуострова, новые виды и сорта, которые дают большие урожаи соцветий. Так, *Zantedeschia aethiopica* при выращивании на срез методом гидропоники на местном почвозаменителе (ковдорском вермикулите) обеспечивает круглогодичный выход цветочной продукции в количестве более 100 соцветий с 1 м² в год [10].

Литература

1. Bogner J. A critical list of the aroid genera // *Aroid eana*. – 1978. – Vol. 13. – P. 63–73.
2. Козупеева Т.А., Леушаева А.А. Тропические и субтропические растения на Полярном Севере. – Л.: Наука, 1979.
3. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978.
4. Тропические и субтропические растения: Фонды Главного ботанического сада АН СССР (Marattiaceae – Marantaceae). – М.: Наука, 1969. – С. 76–94.
5. Тропические и субтропические растения в оранжереях БИН АН СССР. – Л.: Наука, 1973. – С. 221–229.
6. Грудзинская И.А. Семейство аронниковые (*Araceae*) / Жизнь растений. Т. 6. – М.: Просвещение, 1982. – С. 466–493.
7. Смирнова Е.С. Типы морфологического строения вегетативной сферы // Тропические и субтропические растения в оранжереях БИН АН СССР. – Л.: Наука, 1973. – С. 7–14.
8. Иванова Л.А., Кунакбаева О.И. Выращивание декоративно-цветочных растений в помещениях и зимних садах в условиях Мурманской области. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. – 2000.
9. Иванова Л.А., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н. Северное цветоводство. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004.
10. Иванова Л.А. Декоративно-цветочные растения на искусственных субстратах в Заполярье. – Апатиты: Изд-во КНЦ АН СССР, 1991.

E-mail: ivanova_la@inbox.ru

Т.И. Киселева –

канд.биол.наук, м.н.с.,

Л.Н. Чиндяева –

канд.биол.наук, ст.н.с.

(Учреждение Российской академии наук
Центральный сибирский
ботанический сад СО РАН)

Оценка устойчивости и перспективности *Robinia pseudoacacia* L. в Новосибирске

В результате исследований *Robinia pseudoacacia* в условиях г. Новосибирска получены оригинальные данные об особенностях роста и развития растений генеративного состояния, проведена оценка жизнеспособности пыльцы и качества семян. Выявлено, что в условиях крупного сибирского города *Robinia pseudoacacia* ежегодно цветет, плодоносит, образует фертильную пыльцу и жизнеспособные семена, вегетативно возобновляется, обладает долговечностью более 40 – 50 лет. Перспективность интродукции вида в местных условиях подтверждается высокой энергией роста, показателями прохождения фаз сезонного развития, способностью естественного вегетативного возобновления и семенного размножения в культуре.

Ключевые слова: устойчивость, развитие, городские условия, качество семян, робиния

T.I. Kiseleva –

Cand. Sc. Biol., Junior Researcher,

L.N. Chindyaeva –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,

(Institution of Russian Academy

of Sciences Central Siberian

Botanical Garden SB RAS)

Assessment of stability and prospects of using *Robinia pseudoacacia* L. in Novosibirsk

As a result of study of *Robinia pseudoacacia* in urban environments (Novosibirsk), the original data on growth character and plant development, reproductive status, pollen viability and quality of seeds were obtained. It has been found that *R. pseudoacacia* annually blossoms, bears fruit, produced fertile pollen and viable seeds, regeneratd vegetatively and lived 40 – 50 years.

The prospects of introduction of this species in local conditions are supported by high growing capacity, indices of seasonal development phases, ability of natural vegetative regeneration, and propagation by seeds under cultivation.

Keywords: plant development, urban environments, pollen viability, quality of seeds, Robinia

Робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia* L.), или белая акация, – редкий вид в озеленении сибирских городов, однако он заслуживает особого внимания, поскольку отличается высокими декоративными качествами, скоростью роста, неприхотливостью к условиям среды, фитомелиоративными свойствами. В городских насаждениях *R. pseudoacacia* выразительна, привлекательна во время цветения, осенью крона долго сохраняется в облиственном состоянии. Экзотический для Сибири облик и эстетические достоинства ставят ее в ряд ценных древесных экзотов для сибирского города. Изучению биологии *R. pseudoacacia* в условиях азиатской России посвящен ряд работ [1–5]. В основном они касаются вопросов первичной интродукции, данные об особенностях поведения этого вида в городской среде и использовании в ландшафтной архитектуре немногочисленны.

Природный ареал *R. pseudoacacia* простирается от Пенсильвании до южной Индианы и Оклахомы и на юг до Джорджии и Алабамы, где она произрастает в поймах рек, в редколесьях, встречается в чистых и смешанных насаждениях, на открытых местах, на пустырях, быстро распространяется корневыми отпрысками, растет совместно с другими листовыми древесными растениями [6]. На родине имеет жизненную форму дерева до 25–30 м высотой, обладает красивой, широкоцилиндрической кроной с несколькими обособленными ярусами облиственных ветвей. Стволы с глубоко бороздчатой растрескивающейся сероватобурой корой достигают 1,2 м в диаметре, красновато-коричневые и оливково-зеленые побеги несут очередные непарноперистые листья с 9–19 эллиптическими листочками на коротких черешках, прилистники имеют вид плоских колючек [7]. Побеги жесткие,

хрупкие, почки маленькие, часто по 3–4 друг над другом. Цветки белые, душистые в поникающих соцветиях появляются в мае во время распускания листьев, опыляются насекомыми. Плод – сухой коричневый боб 5–10 см в длину и 1,3 см шириной растрескивается вдоль обеих сторон, семена темной, пятнистой окраски по 4–8 в плоде. Древесина желтовато-коричневая, тяжелая, очень прочная [6]. Вес 1000 семян, по разным данным, колеблется от 10 до 16–25 г, всхожесть в сухом месте сохраняется от 2 до 5 лет [8]. Характеризуется быстрым ростом, особенно первые 10 лет, дает поросль от пня и корневые отпрыски, очень светолюбива и засухоустойчива, выдерживает довольно значительное засоление [7]. На американском континенте *R. pseudoacacia* традиционно использовалась в народной медицине, в строительстве, прочная древесина высоко ценилась в кораблестроении и с этой целью отправлялась в XIX веке в Англию [6]. Вид давно натурализовался в Европе. Во Франции интродуцирован в начале XVII века и получил широкое распространение. Неприхотливые, способные произрастать на любых почвах и долговечные растения с продолжительностью жизни до 400 лет дают обильные корневые отпрыски, размножаются семенами или прививкой (для сортов). Используются для рядовых посадок, площадок отдыха, в садах и парках, дают качественную древесину, применяются для закрепления почв, а также как лекарственные и медоносные растения [9].

На территории России робиния появилась в конце XVIII – начале XIX века, преимущественно в южных курортных городах – в садах и парках Евпатории, Ялты, Одессы, Симферополя, а также в городских насаждениях Тбилиси, Баку, Ташкента, Ферганы, Ростова-на-Дону. В XX веке в озеленении распространились ее декоративные формы с пирамидальной, шаровидной и плакучей кроной, с золотистыми, пурпурными, белоокаймленными листьями. Использовалась белая акация в озеленении улиц, в одиночных и аллейных посадках, для акцентирования входов, как солитер на поляне, в сложных многоярусных композициях [10]. Ее способность переносить обрезку применялась для придания искусственной формы кроны, считалась ценным растением для закрепления склонов, подверженных размывам и оползням, проявляла высокую долговечность в благоприятных почвенно-климатических условиях, доживая до 80–100 лет [11]. Со временем робинию стали выращивать и в более северных европейских городах, вплоть до линии Москва – Нижний Новгород, где в защищенных от ветра местах она весьма успешно культивируется [12].

В Главном ботаническом саду РАН *Robinia pseudoacacia* выращивается с 1935 г., в коллекции имеются растения 20 до 50-летнего возраста, а 30-летние экземпляры достигают в высоту 13–14 м и 27–35 см в диаметре ствола. Характеризуется быстрым ростом, ежегодно обильно цветет, плодоносит, формируя жизнеспособные семена. По результатам

комплексной оценки отнесена ко II группе перспективности для условий Москвы [13]. *R. pseudoacacia* встречается и в озеленении столицы, в насаждениях усадебных парков Подмосковья и районных центров Московской области, где достигает 6–13 м в высоту и 8–20 см в диаметре ствола, цветет и плодоносит [14, 15]. Выращивается в условиях Нижегородской области, рекомендована для использования в искусственных насаждениях различного функционального назначения [16].

В Сибири *R. pseudoacacia* интродуцирована в первой половине XX века, проходила испытание в нескольких интродукционных центрах: в Барнауле, Омске, Новосибирске, Горно-Алтайске, Томске, Иркутске, Лениногорске, Свердловске [17]. Первые растения из семян, полученных из Москвы, выращены в 1936 г. в Горно-Алтайске, затем в Барнауле. Здесь отмечалось систематическое обмерзание образцов и их порослевое возобновление, в 14-летнем возрасте растения достигали в высоту 4–6 м и 6–9 см в диаметре ствола, цвели и плодоносили, однако по причине низкой зимостойкости вид не был рекомендован для непосредственного использования в озеленении Алтайского края [1]. Интродукционные испытания робинии проводили в Хакасии, в дендрарии НИИ аграрных проблем, где наблюдалось слабое одревеснение побегов, обмерзание большей части годичного прироста, цветение и завязывание плодов, порослевое возобновление после сильных зимних повреждений [4]. В арборетуме Центрального сибирского ботанического сада СО РАН в г. Новосибирске *R. pseudoacacia* испытывалась с 1969 г, образцы выращены из семян, полученных из Минска. Растения ежегодно обмерзали, цветения не наблюдалось, побеги одревесневали на 70 %, зимостойкость составила V баллов. Изученные образцы охарактеризованы как неперспективные и непригодные для разведения в Новосибирской области, в настоящее время в коллекции вид отсутствует [5, 18].

В озеленении Приморья белая акация используется с 1908 г, распространена в городских посадках Владивостока, где ежегодно обильно цветет и плодоносит, на освещенных и минерализованных местах успешно возобновляется семенным путем. Молодые растения подмерзают (балл зимостойкости II–V), однако с возрастом деревья развиваются более успешно (I–II балла) и достигают в благоприятных условиях 20–22 м в высоту и 35 см в диаметре ствола. Совместно с аборигенными видами *R. pseudoacacia* формирует новые насаждения и входит в состав естественных лесных группировок, что свидетельствует о ее натурализации в Приморье и позволяет рекомендовать в качестве сопутствующего вида для реконструкции малощенных насаждений на юге края [2, 3].

Опыт интродукции *R. pseudoacacia* в различных интродукционных центрах сибирского и дальневосточного регионов России выявил ее адаптивные

реакции к новым условиям, в числе которых высокая регенерационная способность, активное вегетативное возобновление, нормальное цветение и образование доброкачественных семян.

Цель наших исследований – оценка устойчивости *R. pseudoacacia* в городской среде Новосибирска и перспективности ее использования в ландшафтной архитектуре в условиях крупного сибирского города. В задачи исследований входили описание морфологического строения и особенностей роста, анализ сезонного развития и характера возобновления, изучение фертильности и жизнеспособности пыльцы, качества семян как показателей репродуктивной способности вида.

Исследования проведены на примере образцов *R. pseudoacacia*, произрастающих в дендрологическом парке, городском сквере и на территории гимназии, расположенных в разных частях города (северной, центральной и южной) и имеющих экологические и микроклиматические особенности. Посадкам более 40 лет, происхождение посадочного материала не установлено. В дендропарке рядовая посадка из 19 растений с расстоянием между ними от 0,7 до 2,7 м высажен в окружении сомкнутых насаждений. В сквере произрастает 10 экземпляров в виде двух групп, размещенных на открытом пространстве. На территории гимназии 12 растений произрастают на хорошо освещенном возвышенном месте. Все исследуемые образцы *R. pseudoacacia* находятся в генеративном состоянии.

Фенологические наблюдения проводили по методике ГБС [19], оценка морфометрических показателей проведена с использованием общепринятых методов, анализ особенностей роста и возобновления – с учетом работ З.И. Лучник [20], декоративности растений – по 5-балльной шкале [5]. Фертильность и жизнеспособность пыльцы *R. pseudoacacia* определяли методами окрашивания и проращивания [21]. Окрашивание свежесобранной пыльцы проводили ацетокармином, проращивали пыльцу на искусственной среде, состоящей из 10 %, 15 % и 25 % сахарозы, в качестве уплотнителя использовали 0,1 % агар-агар. Проращивание проводили при температуре 23,5 °С в каплях питательной среды на предметных стеклах, помещенных в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу, осмотр проводился через сутки после проращивания с помощью электронного микроскопа в 3-х полях зрения. Проросшими считали пыльцевые зерна, у которых длина пыльцевых трубок превышала диаметр зерна.



Рисунок 1. *Robinia pseudoacacia* в городском сквере

Качество семян определяли методом проращивания в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге при температуре 20–27 °С. Подготовку к проращиванию свежесобранных семян осуществляли двумя способами скарификации: механическим повреждением покровов семян и ошпариванием в течение 5 и 10 сек. Семена для исследований собирали в начале сентября и в начале октября.

На городских объектах Новосибирска *R. pseudoacacia* приобрела жизненную форму высокого многоствольного кустарника, достигающего в среднем 5,6 м в высоту (табл. 1) с раскидистой кроной в виде системы горизонтально расположенных ярусов ветвей (рис. 1). Наибольшую высоту имеют растения в дендропарке, где выше плотность посадок, а окружающие насаждения служат для них своеобразным «подгоном».

Характерный тип ветвления и способность к вегетативному возобновлению в большей степени проявляются у растений на территории дендропарка и гимназии, где отсутствует уход за посадками. Толщина скелетных осей (стволов) везде примерно одинакова, варьирует от 4–6 до 10–12 см, кора стволов серовато-коричневая, бороздчатая, многолетних ветвей и побегов – охристая, светло-коричневая, побеги текущего года светло-зеленые. Выявлено, что в условиях Новосибирска на годичном побеге *R. pseudoacacia* образуется в среднем 23 междоузлия, при этом около 10 междоузлий, или до 10–40 (50) % длины побега, обмерзает, постепенно происходит накопление в кроне сухих побегов. Биологической особенностью вида является формирование в пазухе листа от 2 до 3-х

Таблица 1. Биометрические показатели *Robinia pseudoacacia* в условиях Новосибирска

Местонахождение в Новосибирске	Число экземпляров	Средняя высота, м	Диаметр ствола, см	Количество сухих ветвей в кроне, %	Наличие корневых отпрысков
Дендропарк	19	6,4	4–12	20	+
Сквер	10	5,7	2–8	10	–
Гимназия	12	4,8	3–10	30	+

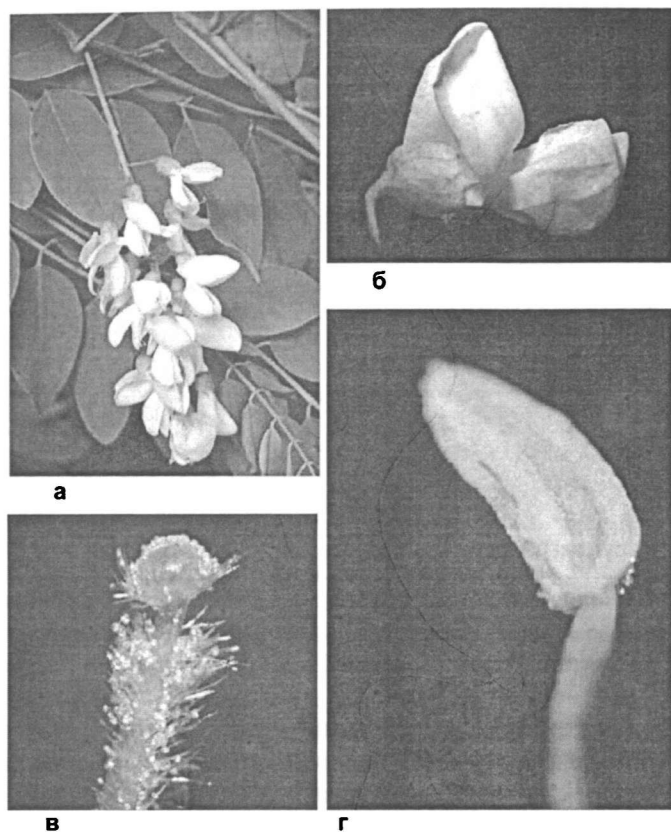


Рисунок 2. Генеративные органы *Robinia pseudoacacia*:
а – соцветия,
б – цветок; фертильные части цветка:
в – пестик с пыльцой,
г – пыльник на тычиночной нити

почек, которые располагаются последовательно друг над другом. В среднем на побеге, по нашим данным, до 42 % узлов имеют 2 почки, а около 10 % – содержат по 3 почки. При этом сохраняется не более одного – двух из появившихся побегов, остальные, вырастая до 10–15 см, усыхают. Листья в кроне достигают в длину в среднем 26,2 см и варьируют от 31,6 см до 10,5 см, среднее число листочков – 16,5 (от 11 до 19) шт., они сидят на коротких, не более 2–3 мм, черешках.

По нашим наблюдениям, возобновление у *R. pseudoacacia* в Новосибирске происходит по типу аэроксильного кустарника в надземной части материнских особей – оси возобновления развиваются у основания ствола и в его нижней части на высоте, не превышающей 20–30 см. Крупные побеги возобновления в числе 2–5 образуют вертикальные оси параллельно основ-

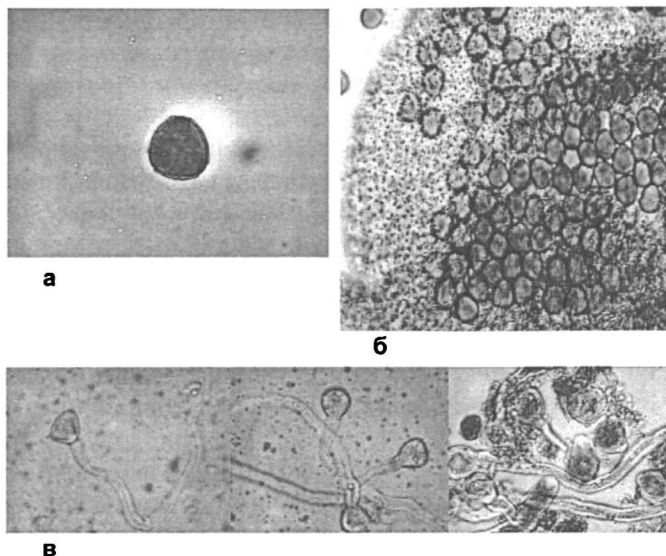


Рисунок 3. Пыльца *Robinia pseudoacacia*:
а – пыльцевое зерно (x 200),
б – пыльцевые зерна окрашенные
ацетокармином (x 100),
в – проросшие пыльцевые зерна (x 200)

ному стволу. В радиусе 30–40 (50) см от материнского растения появляются корневые отпрыски. Долговечность стволов в среднем составляет 10–15 (20) лет, общая долговечность растений на ландшафтных объектах города превышает 40–50 лет за счет постоянного вегетативного возобновления, в том числе после сильных повреждений.

В условиях Новосибирска отмечается ежегодное цветение *R. pseudoacacia*. Анализ морфометрических данных соцветий показал, что длина цветочных кистей варьирует от 6,7 до 12,5 см (коэффициент вариации $V=17,3-30,9\%$). Число цветков в соцветиях – от 9 до 23 шт. (коэффициент вариации от незначительного $V=19,6\%$ до значительного – $V=30\%$) (табл. 2). Цветки раскрываются последовательно, начиная от основания кисти к вершине. Цветение продолжается с середины июня до конца месяца примерно в одно и то же время на всех трех городских объектах.

Длина соцветий у растений *R. pseudoacacia*, произрастающих на объектах Новосибирска, в среднем меньше, чем указанная в литературе. При этом цветки нормально сформированы (рис. 2).

В год исследований (2007 г.) начало вегетации *R. pseudoacacia* на городских объектах

Таблица 2. Морфометрическая характеристика соцветий *Robinia pseudoacacia*

Местонахождение	Число соцветий	Длина цветоносов, см $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V, %	Число цветков $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V, %
Дендропарк	20	9,95±0,38	17,3	17,45±0,83	21,2
Сквер	3	7,83±1,4	30,9	20,33±3,76	30,0
Гимназия	10	8,9±0,49	17,5	16,8±1,04	19,6

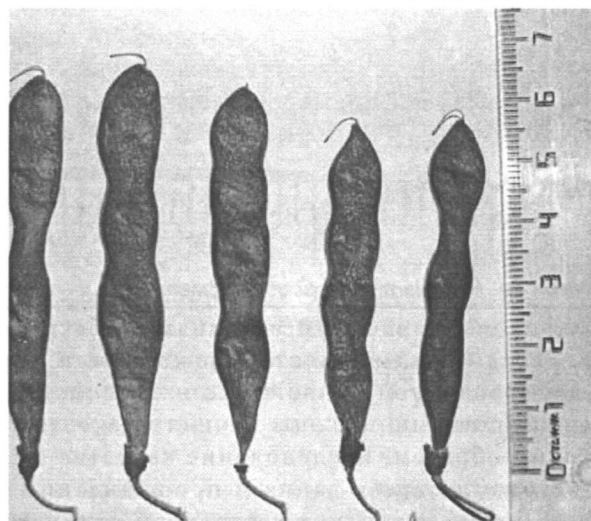
Новосибирска отмечено в первой декаде мая, 5–6 мая было зафиксировано массовое разворачивание почек (Пч²) у растений на всех трех площадках. Активный рост побегов (Пб¹) наблюдался с середины мая и продолжался до поздней осени, пока не наступили заморозки. Уже через две недели после начала разворачивания почек текущий прирост побегов превышал 10–15 (20) см, что характеризует большую энергию роста в начальный период вегетации. К середине июня формировалась и достигала обычных размеров большая часть листьев в кроне (Л³). Одревеснение побегов (О¹) наблюдалось с середины июля. Их непрерывный рост и появление новых листьев способствовали повышению плотности и облиствения кроны и тем самым декоративности растений. В самом начале сентября одревеснение побегов текущего года составило до 40–50% их длины.

В конце мая – начале июня на молодых побегах в пазухах листьев появлялись соцветия (Ц³) длиной от 1,5 до 3,5 см (рис. 4). Начало цветения (Ц⁴) отмечалось 19–22 июня. Цветки у *Robinia pseudoacacia* собраны в многоцветковое соцветие–кисть, венчик цветка белый (рис. 2а), чашечка колокольчатая, густоопушенная. Большая часть соцветий сосредоточена в верхней трети кроны.

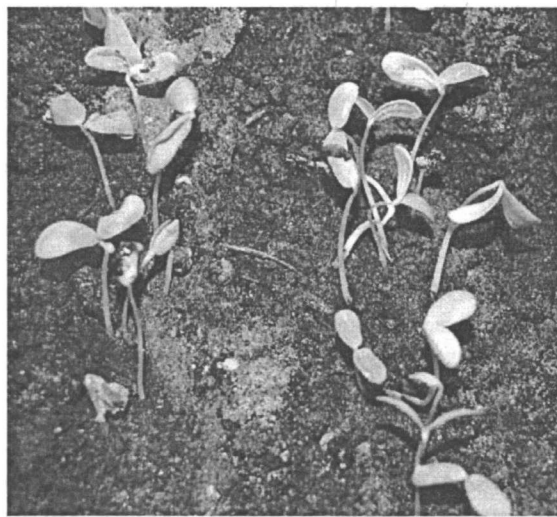
Сбор соцветий для изучения качества пыльцы проводили 22–25 июня. Исследования пыльцы под электронным микроскопом показали, что пыльцевые зерна *R. pseudoacacia* имеют четкое угловатое очертание с хорошо различимыми апертурами (рис. 3а). Фертильность пыльцы, собранной с растений на разных городских объектах, колебалась от 45 до 75,2 % (табл. 3). Наибольшее число интенсивно окрашенных пыльцевых зерен обнаружено у образцов с территории дендропарка и гимназии (рис. 3б). Низкая фертильность пыльцы у растений из сквера наблюдалась на фоне их слабого цветения.

При оценке жизнеспособности пыльцы тех же образцов *R. pseudoacacia* методом проращивания

были получены результаты, свидетельствующие о наиболее высокой фертильности пыльцы у растений, произрастающих на территории гимназии (табл. 4). Возможно, это связано с благоприятными почвенными



а



б

Рисунок 4а, б. *Robinia pseudoacacia*: плоды (а), всходы (б)

Таблица 3. Оценка фертильности пыльцы *Robinia pseudoacacia* методом окрашивания

Место сбора пыльцы	Число просмотренных пыльцевых зерен, шт.	Число проросшей пыльцы, шт.	Жизнеспособность пыльцы, %
Дендропарк	700	154	22
Сквер	238	29	12
Гимназия	1680	797	47

Таблица 4. Жизнеспособность пыльцы *Robinia pseudoacacia* из разных мест произрастания (методом проращивания)

Место сбора пыльцы	Число просмотренных пыльцевых зерен, шт.	Число окрашенных пыльцевых зерен, шт.	Фертильность пыльцы, %
Дендропарк	743	559	75,2
Сквер	60	27	45,0
Гимназия	836	573	68,5

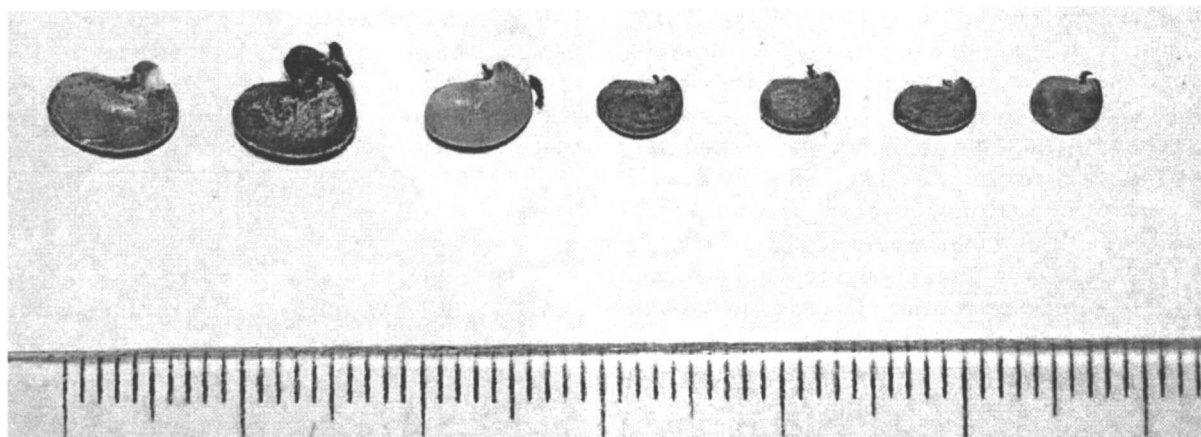


Рисунок 4в. *Robinia pseudoacacia*: семена

и микроклиматическими условиями, обеспеченными возвышенным местоположением и хорошо дренированной почвой, что и способствовало формированию пыльцы лучшего качества.

Таким образом, исследование качества пыльцы методами окрашивания и проращивания показало более высокую ее фертильность и жизнеспособность у растений, произрастающих в условиях меньшей антропогенной нагрузки.

В ходе исследований были определены наиболее оптимальные по концентрации питательные среды для проращивания пыльцы, лучший результат получен при концентрации сахарозы 25%. Выявлено, что с повышением концентрации раствора сахарозы увеличивается процент проросших пыльцевых зерен.

Температура воздуха в день сбора пыльцы составляла 24 °C в 10 часов, влажность воздуха – 80 % в утренние часы и 40% днем. При таких погодных условиях наблюдалось прорастание пыльцы в пыльниках у нераскрывшихся цветков (рис. 3в).

По данным Е.П. Заборовского [22] плоды *R. pseudoacacia* созревали в сентябре и сохранялись на растениях до весны следующего года, в августе их окраска красновато-зеленая, в сентябре – светло-коричневая, в октябре бобы становились коричневато-бурыми и сухими. Только часть плодов раскрывалась в середине зимы, опадали семена вместе с бобом, так как прочно сидели на семяножках. В условиях Новосибирска плоды *R. pseudoacacia* сформировались в середине лета, 16 июля зеленые плоские бобы уже достигали в длину 5,5–7,0 см (рис. 4а). Бобы, собранные в начале октября с растений, произрастающих на территории дендропарка и гимназии, были сухими, серо-коричневыми, часть их на момент сбора раскрылась, опала, некоторые оставались раскрытыми на растениях. Семена продолговато-овальные, черные или темно-коричневые с гладкой поверхностью, длиной от 4,5 до 7,5 мм и шириной 3,5–4,5 мм

(рис. 4в), среди них встречались щуплые, с недоразвитым зародышем, загнивающие при проращивании.

При определении качества семян было установлено, что активнее прорастали семена, собранные в ранние сроки – в первой декаде сентября и подвергнутые механическому воздействию, т.е. уже в сентябре семена были выполненными. Семена, собранные в более поздние сроки (начало октября), под воздействием ошпаривания в течение 10 сек., имели лучшую энергию прорастания по сравнению с другими вариантами проращивания. Всхожесть семян *R. pseudoacacia* составила 50 % и более. Установлено, что ошпаривание предпочтительнее, чем механическое повреждение покровов семян, которое приводило к повреждению семядолей у 3–5 % от общего числа семян. Выполненность семян разных образцов варьировала от 31 до 83 % от числа заложенных на проращивание. После посева стратифицированных семян в условиях оранжереи они дали всходы (рис. 4б).

За период 2005–2007 гг. не было выявлено заметных повреждений исследуемых растений *R. pseudoacacia* насекомыми и поражений болезнями в условиях городской среды. Эпизодически фиксировали появление тлей на побегах и листьях в первой половине июня, а на поверхности отдельных цветков под электронным микроскопом обнаружены трипсы. В августе крона растений на всех площадках наблюдений не имела заметных нарушений.

В числе главных декоративных качеств робинии мы отмечаем габитус растений, форму и окраску листьев, коры стволов и побегов. Характерный рисунок ветвления, крупные ажурные листья формируют особую архитектуру кроны и долговременный декоративный облик, его дополняет яркий колорит стволов, ветвей и побегов, особенно заметный в безлистном состоянии. Во время цветения белые соцветия просматриваются на фоне зеленых листьев

и являются заметным украшением растений в течение 8–12 дней. Большое декоративное значение имеет окраска листьев: в течение лета она варьирует от светло-зеленого у молодых листьев до сизовато-зеленого со второй половины лета до октября. Густая облиственная крона *R. pseudoacacia* сохраняется до начала октября, поздней осенью она является выразительным элементом городского пейзажа. Декоративность по 5-балльной шкале составляет (3)4/5.

Выводы

В результате проведенных исследований *R. pseudoacacia* в условиях городской среды Новосибирска получены оригинальные данные об особенностях ее роста, сезонного развития, жизнеспособности пыльцы и качестве семян. Установлено, что растения на территории города устойчивы, имеют выразительный декоративный облик, цветут, плодоносят, образуют жизнеспособные семена, вегетативно возобновляются естественным путем, в результате чего обладают долговечностью на городских объектах озеленения, где произрастают более 40–50 лет. Фертильность пыльцы *R. pseudoacacia* превысила 75 %, а семена после скарификации имеют удовлетворительную энергию прорастания и всхожесть более 50%. Перспективность интродукции *R. pseudoacacia* подтверждается высокой энергией роста исследуемых растений в течение вегетационного периода, показателями прохождения растениями фаз сезонного развития, вызреванием семян, а также способностью к естественному вегетативному возобновлению и семенному размножению в культуре. Рекомендуется для включения в категорию дополнительного ассортимента (Д) при озеленении городских территорий с учетом применения необходимых агротехнических мероприятий, ежегодной санитарной обрезки и формирования кроны.

Литература

1. Лучник З.И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. – М.: Колос, 1970. – С. 360–361.
2. Добрынин А.П., Недолужко В.А. Возможность использования робинии лжеакакии в ландшафтном озеленении в связи с ее натурализацией в Приморском крае // Конструктивное ландшафтоведение (некоторые вопросы теории и методики). – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. – С. 172–175.
3. Добрынин А.П., Недолужко В.А. Натурализация *Robinia pseudoacacia* в Приморском крае // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1983. – Вып. 128. – С. 49–51.

4. Лиховид Н.И. Интродукция деревьев и кустарников в Хакасии. Ч. 2. – Новосибирск: СО РАСХН, 1994. – С. 12–13.

5. Встовская Т.Н., Коропачинский И.Ю. Древесные растения Центрального сибирского ботанического сада. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2005.

6. Trees of Pennsylvania: a complete referens guide / Ann Fowler Rhoads and Timothy A. Block. – Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2005. – P. 169–171.

7. Деревья и кустарники СССР. Т. 4. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958.

8. Качалов А.А. Деревья и кустарники. – М.: Лесная промышленность, 1969.

9. Durand R. Les arbres. – Paris: Solar, 2000.

10. Колесников А.И. Декоративные формы древесных пород. – М.: Изд-во Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1958. – С. 70–194.

11. Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесная промышленность, 1974. – С. 366–369.

12. Плотникова Л.С. Декоративные деревья и кустарники: иллюстрированный определитель. – М.: БММ АД, 2005.

13. Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции. – М.: Наука, 2005.

14. Якушина Э.И. Древесные растения в озеленении Москвы. М.: Наука, 1982.

15. Древесные растения парков Подмосковья. – М.: Наука, 1979.

16. Захарова Е.И. Оценка результатов интродукции робинии лжеакакии в Нижегородскую область // Проблемы экологии в современном мире. – Тамбов, 2007.

17. Встовская Т.Н. Древесные растения-интродуценты Сибири. *Lonicera* – *Sorbus*. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 112–113.

18. Бакулин В.Т., Бакланский В.В., Большаков Н.М. и др. Интродукция древесных растений в лесостепном Приобье – Новосибирск: Наука, 1982.

19. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: ГБС, 1975.

20. Лучник З.И. Декоративная долговечность кустарников в культуре. – Новосибирск: Наука, 1988.

21. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Мичуринск, 1980. – С. 426–428.

22. Заборовский Е.П. Плоды и семена древесных и кустарниковых пород. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – С. 163–167.

E-mail: Kiseleva@csbg.nsc.ru
chind@csbg.nsc.ru

Р.У. Мамыкова –

канд.биол.наук, зав. лаб.,

Ю.В. Баранова –

канд.биол.наук., доцент

(РГП «Юго-Западный Научно-производственный

Центр Сельского Хозяйства»,

МКТУ им. Х.А.Ясави Шымкентский институт,

Шымкент, Казахстан)

Интродукционная оценка лекарственных растений в Южном Казахстане

Осуществлен опыт интродукции 50 видов лекарственных растений в Южном Казахстане. В результате оценки успешности интродукции 12 видов признаны перспективными, заслуживающими более детального изучения в культуре.

Ключевые слова: интродукция, интродукционная оценка, лекарственные растения, Казахстан

R.U. Mamykova –

Cand. Sc. Biol., Head of Lab.,

U.V. Baranova –

Cand. Sc. Biol., Assistant Professor

(South-Western Agricultural Centre,

MCTU named after Kh.A. Yasavi,

Shymkent, Kazakhstan)

Introduction estimation of some medicine plants in Southern Kazakhstan

Fifty species of medicinal plants were investigated under introduction, on plots, situated in South Kazakhstan, Shymkent). Forty species, the most perspective for introduction, were studied in detail.

Keywords: introduction estimation, medicine plants, Kazakhstan

Для оценки успешности интродукции лекарственных растений известны различные способы балльной оценки в зависимости от жизненной формы изучаемого вида и условий района интродукции. Так, в схеме Е.В. Вульфа [1] учитывается наличие семенности и самосева, Н.А. Базилевская [2] предлагает шестибалльную шкалу оценки, учитывающую зимостойкость и фенологию растений, Н.В. Трулевич разработана очень подробная шкала оценки успешности приживаемости, которая состоит из 12 градаций и учитывает регулярность цветения, плодоношения и результаты перезимовки [3]. Вышеназванные схемы в основном разработаны для древесных растений. Интродукционные оценки, разработанные И.В. Белолиповым [4] и Р.А. Карпионовой [5, 6] наиболее соответствуют анализу коллекции лекарственных растений, поскольку они рекомендованы для травянистых растений.

В 1996 г. была создана лаборатория по изучению лекарственных растений в РГП «Юго-Западный НПЦ сельского хозяйства» и организован коллекционный питомник лекарственных растений, который насчитывал 50 видов, относящиеся к 42 родам, 19 семействам, 4 биоморфам: однолетние травы – 16; многолетние травы – 25; полукустарники – 5; полукустарнички – 2 и кустарники – 2.

Для подведения итогов интродукции лекарственных растений мы использовали комплексную оценку видов по четырем показателям, модифицированную нами применительно к местным условиям. Оценка растений производилась по 4-балльной шкале. Характеризующие показатели приведены в табл. 1.

Вид, набравший сумму баллов до 70 включительно, оценивали как малоперспективный (МП), 71–80 – потенциально-перспективный (ПП), 81–90 – перспективный (П), 91–100 – очень перспективный (ОП).

Общее для изученных растений – то, что почти все интродуценты растут, цветут и плодоносят, зачастую продуцируют семена, за некоторым исключением. При понижении температуры воздуха зимой от $-14,9^{\circ}\text{C}$ в 2001 г. до $-23,1^{\circ}\text{C}$ в 2003 г. у некоторых растений отмечены повреждения в надземной части – почернение и скручивание листьев или генеративных органов (*Silibum marianum*, *Glaucium flavum*, *Digitalis lanata*, *Digitalis grandiflora*, *Salvia sclarea*, *Mentha piperita*). Отмирания надземной части растений не наблюдалось, в отдельные годы отмечено повреждение растений позднелесенными заморозками.

Реакция интродуцентов на понижение температуры определяется не только географическим происхождением и систематическим положением, а в большей мере его состоянием в период роста и развития.

По отношению растений к высокой летней температуре (от $38,8^{\circ}\text{C}$ до $40,9^{\circ}\text{C}$) обращалось внимание на появление у них ожогов, усыхания, сбрасывания листьев и т.д. Особых признаков усыхания не обнаружено, т.к. все интродуценты в местных условиях растут при орошении. Влаголюбивые же лекарственные растения, такие как *Valeriana officinalis* поскольку летние суховеи для них губительны, возделывали в тени.

Большинство видов при интродукции не повреждаются болезнями и вредителями или повреждаются незначительно.

Таблица 1. Характеристика показателей при оценке результатов интродукции лекарственных растений

Показатель	Балл				Козф знач.	Макс. оценка
	1	2	3	4		
Способность к семенному размножению	Растения не плодоносят	Плодоношение редкое	Плодоношение регулярное	Плодоношение регулярное и обильное	10	40
Отношение к высоким температурам	Усыхает надземная часть	Усыхают годовичные побеги	Усыхают отдельные листья	Не усыхает	7	28
Отношение к пониженным температурам	Повреждается надземная часть	Повреждаются годовичные побеги	Повреждаются отдельные листья	Не повреждается	5	20
Повреждаемость болезнями и вредителями	Повреждение массовое	Повреждаются отдельные растения	Повреждаются отдельные листья	Не повреждается	3	12

Зарегистрированы лишь редкие случаи повреждения листьев *Calendula officinalis* тлей. В отдельные годы (2002 г.) с обильными осадками весной отмечены грибковые заболевания («ржавчина») у *Valeriana officinalis*, «мучнистая роса» – у *Salvia sclarea* и *Inula helenium*. Грибковые заболевания отмечаются также после обильного полива и развития сорных трав. Но вспышки этих заболеваний бывают редко и, как правило, поражают ослабленные или онтогенетически старые экземпляры.

Массовое повреждение тлей отмечено у *Digitalis lanata* и *Digitalis grandiflora* в фазе цветения на втором году жизни, паутинным клещом – у *Silibum marianum* на первом году жизни.

Результаты интродукционной оценки наглядно приведены в табл. 2. В ходе обработки полученных данных 13 видов (26 %) оценены как очень перспективные, набравшие 91–100 баллов, 15 (30 %) как перспективные – с 81–90 баллами, 12 (24 %) как потенциально перспективные – с 71–80 баллами и 10 (20 %) малоперспективные – до 70 баллов.

Из очень перспективной и перспективной групп, учитывая спрос фармацевтической промышленности Республики Казахстан, мы выделили 12 лекарственных растений (№№ в таблице № 2: 1, 11, 13, 16, 17, 20, 26, 28, 33, 48–50) для последующего изучения их морфогенеза и диагностических признаков с целью получения сырья.

Таблица 2. Интродукционная оценка лекарственных растений коллекционного питомника в баллах

№	Семейство, вид	Способность к семенному размножению	Отношение к высоким температурам	Отношение к кратковременному понижению температуры	Устойчивость к болезням и вредителям	Интродукционная оценка
	Amaranthaceae					
1.	<i>Aerva lanata</i> (L.) Juss.	40	28	10	12	90
	Apiaceae					
2.	<i>Levisticum officinalis</i> L.	30	28	15	12	85
3.	<i>Carum carvi</i> L.	30	28	20	9	90
4.	<i>Coriandrum sativum</i> L.	40	21	-	9	70
5.	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	40	28	15	12	95
	Apocynaceae					
6.	<i>Vinca minor</i> L.	20	21	15	12	68
7.	<i>Vinca major</i> L.	20	21	15	12	68
	Asteraceae					
8.	<i>Achillea millefolium</i> L.	40	28	15	12	95
9.	<i>Artemisia cina</i> Berg ex Poljak.	40	28	15	12	95
10.	<i>Bidens tripartita</i> L.	30	21	15	12	78
11.	<i>Calendula arvensis</i> L.	40	28	15	12	95
12.	<i>Calendula officinalis</i> L.	40	21	15	9	85
13.	<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert.	40	21	15	12	88
14.	<i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench.	30	28	20	12	90
15.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	10	28	-	9	47
16.	<i>Inula helenium</i> L.	40	15	15	9	85
17.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	30	21	15	6	72
18.	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	40	28	15	12	95
19.	<i>Tussilago farfara</i> L.	10	14	-	9	33

Интродукция и акклиматизация

	Elaeagnaceae					
20.	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	20	28	20	12	80
	Dioscoreaceae					
21.	<i>Dioscorea nipponica</i> Makino.	20	21	20	12	73
	Brassicaceae					
22.	<i>Brassica juncea</i> (L.) Czèn.	40	21	-	9	70
	Fabaceae					
23.	<i>Cassia acutifolia</i> Del.	40	28	-	12	80
24.	<i>C. angustifolia</i> Vahl.	30	28	-	12	70
	Hypericaceae					
25.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	40	21	20	9	90
	Lamiaceae					
26.	<i>Hyssopus officinalis</i> L.	40	28	20	12	100
27.	<i>Lavanda officinalis</i> L.	20	28	20	12	80
28.	<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.	40	21	20	9	90
29.	<i>Majorana hortensis</i> Moench.	40	28	-	12	80
30.	<i>Melissa officinalis</i> L.	30	28	15	12	85
31.	<i>Mentha piperita</i> L.	10	21	15	9	55
32.	<i>Ocimum basilicum</i> L.	40	21	-	12	73
33.	<i>Salvia officinalis</i> L.	36	28	20	12	96
34.	<i>Salvia sclarea</i> L.	40	21	20	9	90
35.	<i>Thymus serpyllum</i> L.	40	28	20	12	100
36.	<i>Thymus vulgaris</i> L.	40	28	20	12	100
	Linaceae					
37.	<i>Linum usitatissimum</i> L.	40	21	-	12	73
	Malvaceae					
38.	<i>Althaea cannabina</i> L.	30	28	15	12	85
39.	<i>Althaea officinalis</i> L.	40	28	27	9	92
40.	<i>Althaea rosea</i> L.	30	28	27	9	82
	Papaveraceae					
41.	<i>Glaucium flavum</i> L.	40	21	18	9	80
42.	<i>Chelidonium majus</i> L.	20	21	36	12	73
	Polygonaceae					
43.	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	10	21	18	12	63
	Ranunculaceae					
44.	<i>Nigella sativa</i> L.	40	28	-	12	80
	Rosaceae					
45.	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	40	28	18	9	87
46.	<i>Rosa cinnamomea</i> L.	40	28	20	9	97
	Rutaceae					
47.	<i>Ruta graveolens</i> L.	40	28	20	12	100
	Scrophulariaceae					
48.	<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	20	21	10	6	57
49.	<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	20	21	10	6	57
	Valerianaceae					
50.	<i>Valeriana officinalis</i> L.	40	21	15	9	92

Литература

1. Вульф Е.В. Введение в историческую географию растений. – Л.: ВАСХНИИЛ, 1932.
2. Базилевская Н.А. Об основах теории адаптации растений при интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1981. – Вып. 120. С. 3–9.
3. Трулевич Н.В. Интродукция высокогорных растений и их устойчивость // Проблемы ботаники. Т. 14. Вып. 2. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 129–134.
4. Белолипов И.В. Эколого-интродукционный метод анализа основных типов растительности Средней Азии и

проблема прогноза интродукции растений // Всес. конф. по теоретическим основам интродукции растений. – М.: ГБС, 1983.

5. Карпионова Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР. – М.: Наука, 1985.

6. Карпионова Р.А. Оценка успешности интродукции многолетников. По данным визуальных наблюдений // Тез. докл. VI делегат. съезда ВБО. – Л.: Наука, 1978. – С. 175–176.

Тел.: 8-10-7 (7252) 52-26-26, 56-41-47

Л.Л. Седельникова –

доктор биол. наук, вед.н.с.,
(Учреждение Российской академии наук

Центральный сибирский
ботанический сад СО РАН,
Новосибирск)

И.Н. Турбина –

м.н.с., аспирант

Сургутский государственный университет,
Сургут)

Интродукция некоторых видов рода *Muscari* Mill. В Западной Сибири

Проанализированы многолетние результаты изучения интродуцированных луковичных растений из рода *Muscari* Mill. семейства *Hyacinthaceae* Batsch в лесостепной (Новосибирск) и таежной (Сургут) зонах Западной Сибири. Описаны периоды онтогенеза у *M.botryoides*. Установлена симподиальная розеточная модель с акросимподиальным типом нарастания луковицы.

Ключевые слова: интродукция, онтогенез, морфология, род *Muscari*

L.L. Sedelnikova –

Dr. Sc. Biol., Chief Researcher,
(Institute of Russian Academy
of Sciences Central Siberian
Botanical Garden SB of RAS,
Novosibirsk)

I.N. Turbina –

Junior Researcher, Graduate
Surgut State University,
Surgut)

Introduction of the genus *Muscari* Mill. species in Western Siberia

The data on long-term introduction tests of 10-th *Muscari* species in the forest-steppe zone (Novosibirsk) and in the forest zone (Surgut) are presented. The ontogenetic stages in *Muscari botryoides* are described. The sympodial rosette model with an acrosympodial type of the bulb growth was carried out.

Keywords: introduction, ontogenesis, morphology, *Muscari*

Род *Muscari* Mill. – мышиный гиацинт или гадючий лук (сем. *Hyacinthaceae*) широко распространен в природе в Средиземноморской области Европы и Западной Азии. Он насчитывает около 45–50 видов, обитающих по опушкам лесов, сухим скалистым склонам гор на альпийских реже субальпийских лугах [1, 2]. Это луковичный геофит с эфемероидным феноритмотипом развития, обладающий большой экологической пластичностью, декоративность. Биоморфологическое изучение луковичных растений издавна привлекало внимание отечественных и зарубежных ученых [3–8]. Многие из луковичных, как представители инорайонных флор, заслуживают широкого биоморфологического анализа при введении в культуру в Западной Сибири. Годичные циклы морфогенеза у *Muscari* изучены в Ставропольском крае, Молдавии, Казахстане, Буковине, Узбекистане, европейской части России [8–14]. Онтоморфогенез редких луковичных в Сибири может служить одним из показателей их преадаптации в более суровых условиях

существования. Основой интродукции луковичных служит подбор интродуцентов родовыми комплексами, изучение особенностей побеговых и корневых систем, динамики сезонного развития, органогенеза. В этой связи нами впервые проведено сравнительное исследование биологических особенностей представителей рода *Muscari* в лесостепной (г. Новосибирск) и таежной (г. Сургут) зонах Западной Сибири.

В ЦСБС СО РАН виды мускари интродуцированы луковицами из Всесоюзного института растениеводства (г. Пушкино, С-Петербург) в 1989 г. За период 1990–2006 гг. в лаборатории декоративных растений создана коллекция и экспозиция ранневесенних мелколуковичных растений, где мускари занимают ведущее место [15]. В 2003 г. мускари были переданы для испытания в таежную зону (Сургутский госуниверситет). В работе использовали биоморфологический метод. Онтоморфогенез изучали по [16]. Этапы органогенеза определяли по методике МГУ [12], фенологическое развитие

и оценку перспективности видов в культуре по методикам ГБС РАН [17, 18]. За главный монокарпический побег нами принят материнский побег растения, сформированный из семени до цветения. Последующие монокарпические побеги названы побегами возобновления (Пвз), развивающиеся из зимующей почки возобновления (Пв), 1, 2 ... n порядков и обеспечивающие возобновление роста скелетной оси растения. Динамику развития побега возобновления проводили путем взятия проб у живых особей (5–10 т.) в течение вегетационного периода. Состояние побега возобновления анализировали на бинокулярной лупе МБС-3, при увеличении $\times 16$, $\times 32$. Схематические рисунки делали по методике В.В. Скрипчинского и др. [19]. Сравнительный ритм роста и развития изучен у 10 видов: *M. armeniacum* Leichtl. ex Baker – М. армянский, *M. aucheri* Boiss. – М. ауши, *M. botryoides* (L.) Mill. – М. гроздевидный, *M. coeruleum* Losinsk. – М. синий, *M. neglectum* Guss. – М. пренебрегаемый, *M. tenuifolium* L. – тонколистный, *M. pallens* (Bieb.) Fisch., – бледный, *M. polyanthum* Boiss. – М. многоцветковый, *M. racemosum* (L.) Mill. – М. кистевидный, *M. racemosum* f. *alba* – М. кистевидный ф. белая, 2 сортов от *M. armeniacum*: Blue Spike, Early Giant и 2-х отборных форм 8931/1 и 8931/2. Статистическую обработку проводили по Н.Г. Зайцеву [20]. Названия видов приведены по С.К. Черепанову [21]. Возрастная изменчивость в условиях интродукции изучена у мускари гроздевидного.

Интродукционные исследования проводили на коллекционном участке лаборатории декоративных растений ЦСБС СО РАН и территории госуниверситета г.Сургута. Климат районов интродукции отличается резкой континентальностью. Свободное проникновение северных ветров из Арктики и южных из Средней Азии обуславливает наличие длинных суровых зим и короткого жаркого лета. Весна продолжительная, с заморозками в третьей декаде мая, а иногда и в третьей декаде июня. Осенние заморозки наступают во второй-третьей декадах сентября и даже в третьей декаде августа, иногда позднее, в первой декаде октября. Зима начинается в третьей декаде октября – начале ноября. Снежный покров составляет от 40 до 53 см. Почва промерзает на глубину 147–195 см (январь-февраль). В таежной зоне Тюменской области зима более суровая, холодная и продолжительная. Зимой температура воздуха ниже $-40,6^{\circ}\text{C}$ наблюдается в течение 10–12 дней, абсолютный минимум -52°C . Средняя продолжительность безморозного периода (Новосибирск) – 115–155 дней, Сургуте – 98 дней. За безморозный период среднее количество осадков (Новосибирск) – 276,7 мм, что составляет третью часть от среднегодового количества осадков в таежной зоне – 676 мм. Наибольшее количество осадков выпадает в летний период (148–150 мм).

Относительная влажность воздуха в летний период – 65–76 %. Максимальная температура воздуха в июле ($25-26^{\circ}\text{C}$, – Новосибирск, $17-18^{\circ}\text{C}$ – Сургут) и почвы ($15-18^{\circ}\text{C}$). В лесостепной зоне Западной Сибири наблюдается значительный дефицит почвенной и атмосферной влаги (ГТК 1,0–1,3), особенно в конце весны – начале лета, когда растения нуждаются в увлажнении.

Сезонный ритм *Muscari* по классификации [22] феноритмотипов развития относится к весеннецветущим коротковегетирующим геоэфемероидам, с продолжительностью весеннее – летней вегетации 70–80 дней в Новосибирске и Сургуте. После вегетации, цветения и плодоношения наступает летний относительный покой (июль-август), переходящий в вынужденный зимний (сентябрь-апрель) с общей продолжительностью 10–10,5 мес. Все испытанные виды мускари можно отнести к рангу холодовыносливых растений, т.к. они устойчивы к ранневесенним заморозкам Сибири (до $-10-15^{\circ}\text{C}$). Смена фенологических фаз происходит очень быстро. Цветение отмечено при сумме устойчивых положительных температур $> 0^{\circ}\text{C}$ – 21–249 $^{\circ}\text{C}$.

По срокам цветения *Muscari* разделены нами на три подгруппы: 1) **ранневесеннецветущие** с весенней вегетацией – По среднемноголетним данным отрастание наступало при переходе устойчивых среднесуточных температур через 5°C , – с 12 апреля по первую декаду мая. Цветение отмечено при сумме положительных температур 21–55 $^{\circ}\text{C}$. Это весеннезеленые растения (термин И.В. Борисовой [22]). Для видов этой подгруппы характерно сначала наступление фенофазы цветения, а затем развития листовой пластинки: *Hyacinthella azurea* (syn. *Muscari azureum* (Fenzl.) – испытан только в Новосибирске); 2) **средневесеннецветущие** с весенне-раннелетней вегетацией – У видов отрастание наступало при переходе температур через 10°C (третья декада апреля), цветение отмечено в первой декаде мая, при сумме положительных температур 56–140 $^{\circ}\text{C}$. Весенне-раннелетнезеленые растения, к ним отнесены *M. tubergenianum*, *M. racemosum*, *M. racemosum* f. *alba*. Цветение и отрастание листьев у видов этой подгруппы наступают одновременно; 3) **поздневесеннецветущие** с весенне- и осенней вегетацией – Для них характерно раннее отрастание (вторая декада апреля), а затем цветение. Оно наступало при устойчивых среднесуточных температурах $10-15^{\circ}\text{C}$ и сумме положительных температур 141–249 $^{\circ}\text{C}$ в первой – третьей декадах мая (Новосибирск) и первой декаде июня (Сургут). Вегетация продолжается в течение первой декады июня. У этой группы растений отмечено осеннее (22.08–8.09) отрастание листьев на 2–3 см. При продолжительной теплой осени в 1991, 2006 гг. отрастание листовой пластинки составляло от 10 до 15 см. Листья частично отмирают в период

перезимовки. Это весенне-осенневегетирующие виды, у которых листья в зиму уходят в зимне-зеленом состоянии не раскрытой листовой пластинки. Однако осеннее отрастание *Muscari* нельзя считать озимым [14]. В условиях Новосибирска это – *M. neglectum*, *M. botryoides*, *M. polyanthum*, *M. pallens*, *M. armeniacum*, сорта Early Giant, Blue Spike, Сургута – *M. armeniacum*, *M. botryoides*.

Установлено, что в условиях Сургута отрастание *Muscari* наступало на 18–31 день позднее, чем в Новосибирской области, а цветение на 16–20 дней, соответственно. Продолжительность цветения от 8 до 37 дней, обильность 15–28 мая (Новосибирск), 6–15 июня (Сургут). Созревание семян в таежной зоне совпадает с фазой полного отмирания листьев. В лесостепной зоне при плодonoшении вегетация продолжается и заканчивается позднее. Отмечена межвидовая изменчивость феноспектра развития (рис. 1), с индивидуальной продолжительностью фенофаз (таблица 1) у видов, сортов и форм мускари в разных климатических условиях Сибири.

Растения с розеточным типом побега, высота от 15 до 20 см. Соцветие брактеозное – моноподиальная кисть, с 12–20 цветками, распускающимися акропетально. Половина нижних цветков в соцветии обоеполые (плодовые). Верхние цветки однополые, сильно редуцированы, т.е. ложноверхушечные.

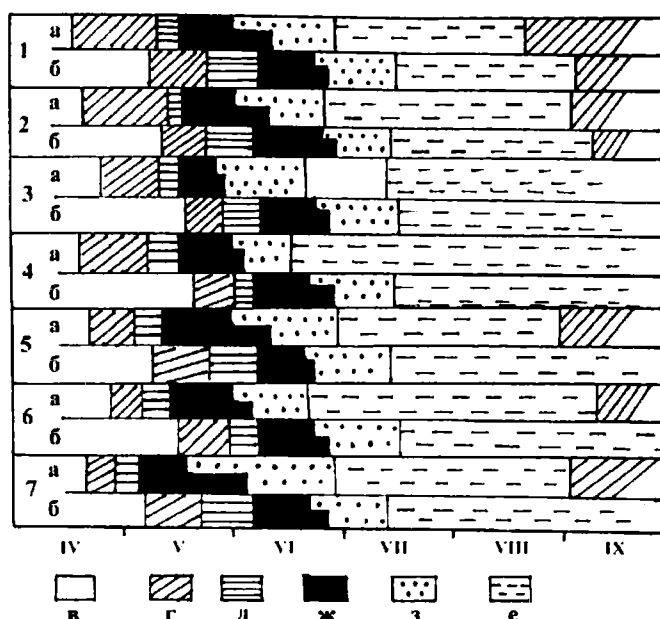


Рисунок 1. Феноспектр *Muscari armeniacum* (1), *M. botryoides* (2), *M. neglectum* (3), *M. aucheri* (4), Early Giant (5), формы 8931/1 и 8931/2 (6), *M. tenuifolium* (7) в Новосибирске (а) и Сургуте (б); в – зимний покой, г – вегетация, д – начало бутонизации, ж – цветение, з – плодonoшение, е – летний покой.

Таблица 1. Морфометрические показатели *Muscari* в Новосибирске (а) и Сургуте (б)

Вид, сорт	Продолжительность, дни		Соцветие	Форма и окраска цветка
	1	2		
<i>M. armeniacum</i> – армянский	а 15–32 б 28	14–30 21	11,5–15	бочонковидная, темно-синяя с белыми зубцами
<i>M. aucheri</i> – ауши	а 11–30 б 18	10–15 21	10–20	округло-продолговатая, темно-синяя
<i>M. botryoides</i> – гроздевидный	а 28–43 б 26	10–24 20	19–24	бочонковидная, синяя с фиолетовым оттенком
<i>M. neglectum</i> – пренебрегаемый	а 11–25 б 22	17–37 21	13–18,4	бочонковидная, темно-фиолетовая
<i>M. racemosum</i> – кистевидный	а 18–26 б 26	8–12 20	15–18	яйцевидная, фиолетовая
<i>M. coeruleum</i> – синий	а 16–31 б 29	10–15 24	10–15	округлая, ярко-синяя
<i>M. tenuifolium</i> – тонколиственный	а 14–38 б 28	а 20–37 б 19	10–13,5	продолговатая, светло-фиолетовая
<i>M. armeniacum</i> – «Ранний Гигант»	а 18–28 б 27	11–27 22	14–16,5	продолговатая, фиолетово-сиреневая
<i>M. armeniacum</i> – «Blue Spike»	а 18–30 б 28	19–25 14	11–18	продолговатая, сиреневая с белыми зубчиками
Формы ЦСБС 8931/1, 8931/2	а 16–21 б 22	9–22	16,5–21	округлая, голубая и белая, с сиреневым и розовым оттенком

1 – от вегетации до цветения, 2 – продолжительность цветения, 3 – длина, см, среднее по (а–б).

Отсутствие терминального цветка свидетельствует о том, что соцветие открытое. Прицветники представлены чешуевидными листьями верховой формации – брактееми. Виды отличаются по форме и окраске околоцветника (табл. 1) из 6 сросшихся лепестков, верхняя часть свободная с перетяжкой или без нее. Андроец из 6 двурядных тычинок. Гинецей – синкарпный, состоит из 3 плодолистиков, завязь верхняя.

Muscari размножаются вегетативно и семенами [15]. Семенная продуктивность различается у разных видов и составляет от $33 \pm 1,3$ до $56 \pm 0,7$ шт. при $27,4 \pm 2,6$ – $46,6 \pm 1,4$ синкарпных трехгранных коробочек на одном растении, которые раскрываются дорзовентрально. Высокая всхожесть семян (70–90 %) была при подзимнем посеве или холодной стратификации в течение 3–4 мес. Наблюдали обильный самосев, что способствует натурализации. Установлено, что при хранении семян в комнатных условиях (6–36 мес.) при температуре 18–20 °C они сильно теряли всхожесть (30–45 %). Одним из показателей успеха интродукции служит семенное и вегетативное размножение. Нами выделены три группы, имеющие следующие критерии: 1 – высокое вегетативное и семенное размножение (5 баллов): *Muscari neglectum*, *M. botryoides*, *M. pallens*, *M. armeniacum*, *M. armeniacum*, сорта Early Giant, Blue Spike; 2 – высокое вегетативное и низкое семенное размножение (4 балла): *Hyacinthella azureum*, *Muscari racemosum*; 3 – высокое вегетативное размножение и отсутствие семенного размножения (3 балла): *Muscari racemosum* f. *alba*, *M. tubergenianum*. Во все годы интродукции виды и сорта отличались высокой морозо- и зимостойчивостью (5 баллов).

Мы исследовали жизненный цикл мускари гроздевидного в условиях Новосибирска. На основании классификации [16] в онтогенезе мускари нами выделено четыре периода латентный, виргинильный, генеративный, сенильный со следующими возрастными состояниями: 1) проростка (p), 2) ювенильное (j), 3) имматурное (im) 3) молодое вегетативное (v), 4) скрытогенеративное молодое (V_0) и явное (g_0), 5) молодое генеративное (g_1), 6) среднее генеративное (g_2), 7) старое генеративное (g_3), 8) субсенильное с особями в вегетативном состоянии (ss).

Латентный период характеризуется состоянием покоя семени (se). По М.Г. Николаевой и др. [23] особенности прорастания семян обусловлены глубоким физиологическим покоем. Семена мелкие, черные, округлой и трехгранной формы. Для их прорастания необходима холодная стратификация (0–+5 °C). При посеве в сентябре семена прорастают в мае. Период первичного покоя – 8–9 мес. Масса 1000 шт. свежесобранных семян от 0,783 до 0,968 г.

Прегенеративный период (V) длится 2 года. В первый год жизни сначала из семян появляется главный корень, затем развивается семядоля. Семена прорастают по надземному типу. Длина десятидневного проростка составляла 5,9–6,5 см, а первичного корня – 1,2–2,0 см. За счет контрактильной деятельности главного корня происходит заглубление почки в почву, где формируется молодая луковица. Растение вступает в ювенильное состояние, которое продолжается 30–40 дней (май–июнь). У ювенильных особей наблюдали один трубчатый ассимилирующий лист, округлый в сечении и один низовой не ассимилирующий. Имматурное состояние у растений выражено не всегда четко и связано с началом образования придаточной корневой системы, длиной 0,3–0,4 см. У имматурных особей на годичном розеточном побеге разворачивается два ассимилирующих листа. Начинает формироваться молодая луковица 0,4–0,5 см в диаметре и 0,5–0,8 см высотой. В июле она вступает в летний покой. В сентябре луковица состоит из двух–трех чешуй – влагалищ низового и зеленых листьев годичного побега первого года вегетации и зачаточного терминального побега следующего года вегетации, конус нарастания которого находится на II этапе органогенеза с двумя зачатками зеленых листьев.

Побеги виргинильных особей второго года вегетации м. гроздевидного имеют по два – три зеленых ассимилирующих листа, максимальная длина которых не превышает 7,5–12,5 см. Луковица состоит из кроющей и трех запасющих чешуй. Продолжительность этого состояния в условиях культуры 30–45 дней. Морфометрически это виргинильные растения, однако в середине мая в терминальном побеге происходят фундаментальные изменения. Верхушка конуса нарастания главной оси луковицы дифференцируется на генеративные органы и переходит на III этап органогенеза. Это молодое скрытогенеративное состояние нами выделено как V_0 . Через 10–12 дней (начало июня) отмечено зачаточное соцветие (IV этап органогенеза), через 25–30 дней формируются зачаточные цветки (V этап органогенеза). В течение августа, т.е. в период летнего покоя, в луковице идет интенсивное формирование соцветия и цветков (VI этап органогенеза). В сентябре формируются мужской и женский гаметофиты, и завершаются процессы формирования всех органов соцветия и цветка (VII–VIII этапы органогенеза). Продолжительность VIII этап органогенеза составляла 195–215 дней. Таким образом, в луковице перед зимним покоем сформирован главный генеративный побег, находящейся в явном скрытогенеративном состоянии (g_0). В его основании сформирована почка возобновления, конус нарастания которой находится в вегетативном состоянии – на II этапе органогенеза и переходит

на III этап в мае следующего года, т.е. в период цветения главного монокарпического побега. Тем самым внутрипочечное состояние первого побега возобновления и последующих (n-ых порядков) длится два года, из них одна половина периода составляет вегетативное, а другая генеративное зачаточное состояние.

Генеративный период (G). На третий год отмечено первое цветение и переход растений в молодое генеративное (g_1) состояние (рис. 2). В весенний период у молодых генеративных особей на годичном главном побеге разворачивается соцветие, максимальная длина которого не превышает 4,7–5,5 см и 3–4 ассимилирующих листа, до 15,5–16,7 см длиной. Луковица продолговатоконическая, 3,0–3,5 см длиной и 2,5 см толщиной, корневая система мощная, 3–4 см длиной. В пазухе 2–4-й молодых листовых зачатков близ верхушки материнского побега формируются по 2–3 и более пазушных, экзогенно заложенных почек. Они расположены коллатерально (признак характерен для

однодольных), из которых впоследствии образуются молодые дочерние вегетативные особи. Моноподальное нарастание побега после первого цветения сменяется на симподиальное.

Для средневозрастных растений (g_2) характерно ветвление побега и интенсивное образование дочерних луковиц, не только из пазушных, но и из адвентивных почек, которые возникают эндогенно в основании запасающей чешуи. Запасающие чешуи двух типов – специализированные мясистые не развивающие листовой пластинки и влагалищные, разросшиеся основания листьев. Вокруг материнской луковицы формируется небольшой компактный клон (см. рис. 2), который в дальнейшем сильно разрастается и состоит из разновозрастных особей. Взрослая луковица имеет 10–12 и более запасающих чешуй, из которых 1–2 покровные, наполовину отмершие, по мере расхода питательных веществ буреют. Все чешуи с незамкнутым основанием, полутуникатного типа. Материнская луковица перед зимним покоем формирует 2–3 и более соцветий, 5–6 ассимилирующих листьев, которые выходят на поверхность почвы. Генеративный побег развивается из почки возобновления путем последовательной дифференциации от вегетативных к генеративным органам и находится в вегетативно-генеративном состоянии около 23–24 мес. В возрасте пяти лет у материнской луковицы наблюдается вегетативный распад на дочерние луковицы.

В течение следующих пяти-девяти лет происходит интенсивное формирование клона, с переходом в кустящиеся партикулы, в которых наряду с материнской особью четко выражены разновозрастные особи вегетативного происхождения.

Старое генеративное состояние (g_3) в условиях культуры наблюдали на 15 год жизни. Растения ослаблены, уменьшается число генеративных побегов в клоне при пропорциональном увеличении вегетативных.

С потерей формировать генеративные органы дочерние особи вступают в субсенильное состояние (ss). Годичный розеточный побег несет 3–4 ассимилирующих листа. Луковица ослаблена, с очень мелкими от 10 до 35 шт. и более деток.

Малый жизненный (годовой) цикл от формирования зачаточного до надземного генеративного побега (рис. 3) свидетельствует о дициклическом типе развития побегов возобновления 1,2,3 ...n порядков. Строение акросимподиального нарастания взрослой луковицы одного-четырех лет поколений представлено на рисунке 4. Модель побегообразования розеточная симподиальная, с коротким цветоносным побегом и многолетней полутуникатной луковицей.

Анализ онтогенеза модельного вида м. гроздевидного в культуре позволил установить: очень короткий прегенеративный период – 2 года,

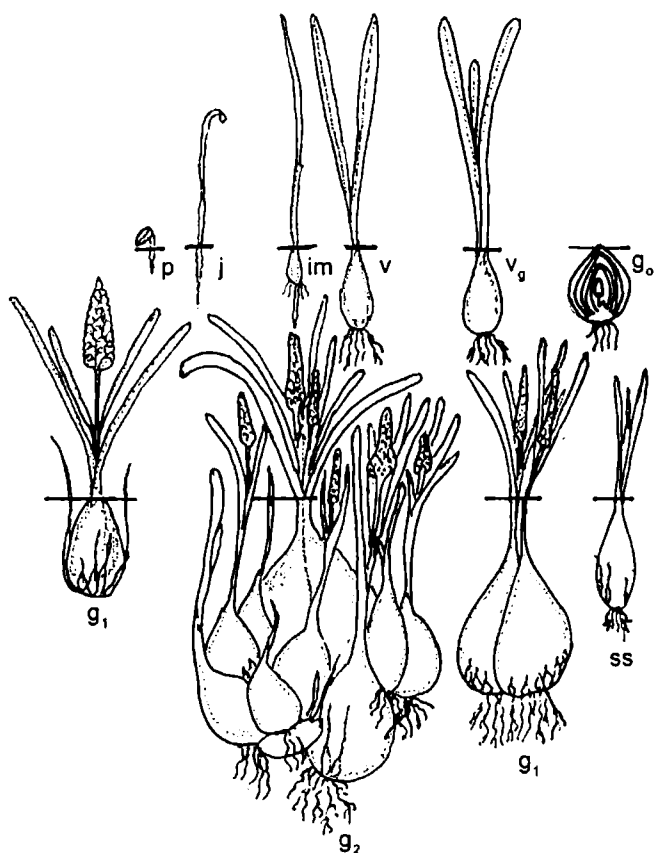


Рисунок 2. Онтогенез *Muscari botryoides* состояния:

- p – проросток,
- j – ювенильное,
- v – виргинильное,
- V_g – молодое скрытогенеративное,
- g_0 – скрытогенеративное,
- g_1 – молодое генеративное,
- g_2 – средневозрастное генеративное,
- g_3 – старое генеративное,
- ss – субсенильное.

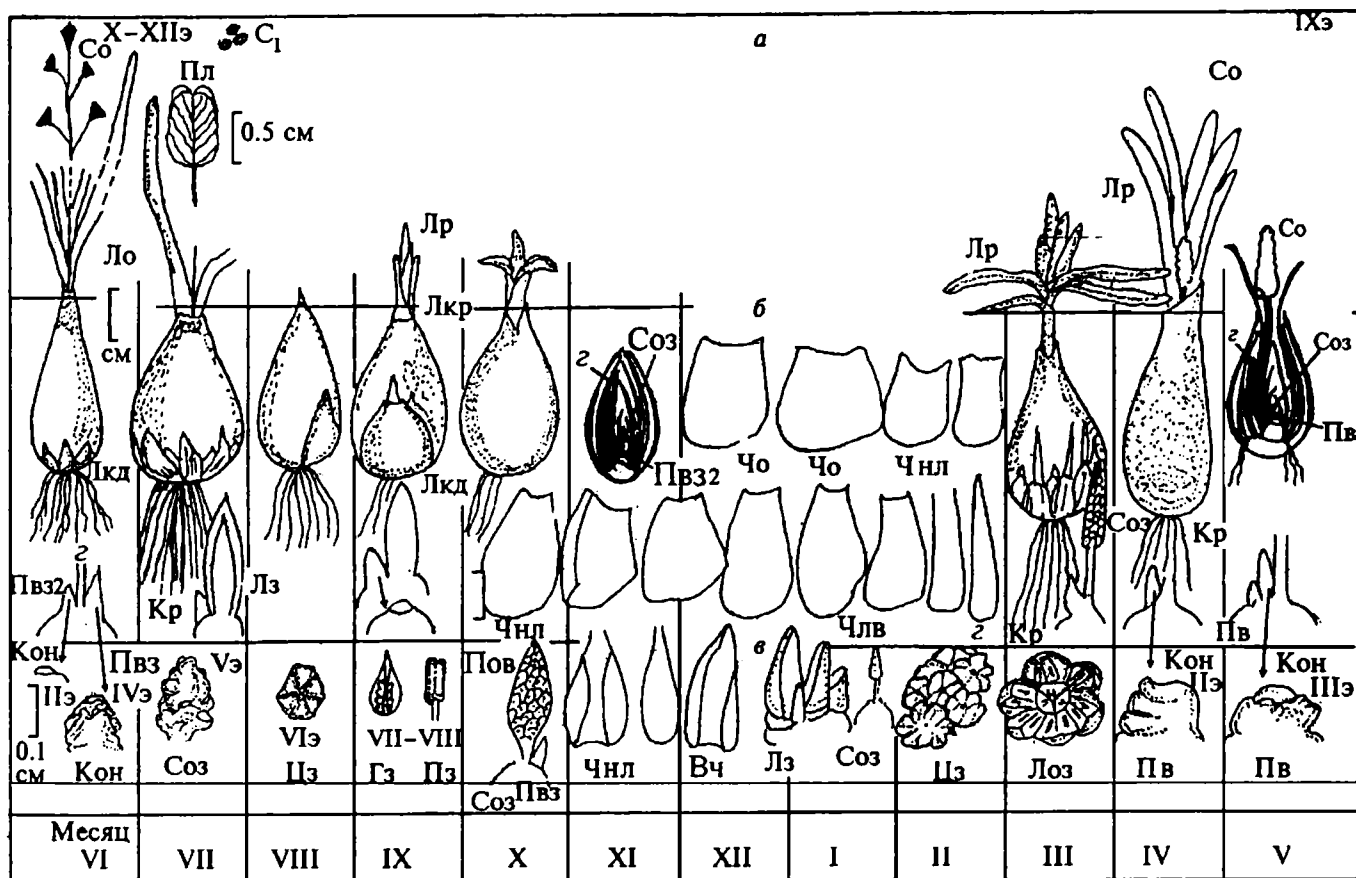


Рисунок 3. Малый жизненный цикл развития побега возобновления у *Muscari botryoides*:

II–XII э – этапы органогенеза; К_{он} – конус нарастания; С_о – соцветие зачаточное; зачаточный Ц_з – цветок; Г_з – гинецей; П_з – пыльник; Л_з – лист; Л_о – лепесток; чешуя – Ч_о покровная, Ч_л – запасная, Ч_н, Ч_{нл}, Ч_{лв} – влагалищная запасная; лист – Л_о – отмирающий, Л_а – ассимилирующий, Л_р – вегетирующий; К_о – корень; С_о – соцветие; С₁ – семена; П_л – коробочка; Л_{кд} – детка; з – остаток цветоноса; П_в – почка возобновления; П_{вз} – побег возобновления.

моноподиальное нарастание луковицы в течение прегенеративного периода развития, розеточную структуру побега в течение прегенеративного и генеративного периодов, с акросимподиальным нарастанием в генеративный период. Длительность жизни главного побега от семени до цветения, плодоношения и отмирания составляет 34–36,5 мес, из них в вегетативном состоянии побег находится 23–24 мес, скрытогенеративном внутрипочечном подземном – 9–10 мес и надземном – 2–2,5 мес. Онтогенез полночленный. Относительно типизации онтогенеза мускари отнесены к луковичным партикулирующим моноцентрическим вегетативно неподвижным растениям. Морфогенез характеризуется следующей сменой фаз: первичный побег – «главная ось» – разветвленный побег – компактный клон – неразветвленная партикула.

Сравнение ритма сезонного развития *Muscari* в условиях Новосибирска, Сургута, Ташкента [11] и Буковины [14] свидетельствует о большой пластичности и адаптационной способности видов. В более суровых климатических условиях цветение наступает позднее на 1,5–2 мес, чем в условиях близких к средиземноморскому климату, где цветение от-

мечено в марте-апреле (Ташкент, Буковина). Несмотря на то, что из-за медленного нарастания суммы положительных температур в таежной зоне Сургута цветение было на 25–30 дней позднее, чем в Новосибирске, продолжительность фенотаз (бутионизации, цветения, плодоношения) ускорена и ритм развития вкладывается в феноритмотип, который определен для двух районов интродукции к коротковесенне- и осенневегетирующим ранневесеннецветущим геоэфемероидам с тремя подтипами цветения и разворачивания листовой пластинки. Однако в условиях Сургута у мускари выражена в феноритмотипе цветения незначительная гемизфемероидность. Во всех регионах *Muscari* развиваются по средиземноморскому типу, с одним или двумя периодами роста и двумя периодами относительного покоя, что соответствует ритмике флористической области их происхождения. Хорошая интенсивность вегетативного (особенно в мезофитных условиях) и семенного размножения, обильность цветения, холодостойкость и морозоустойчивость обеспечивает достаточную конкурентоспособность и перспективность изученных видов для рационального использования в Сибири.

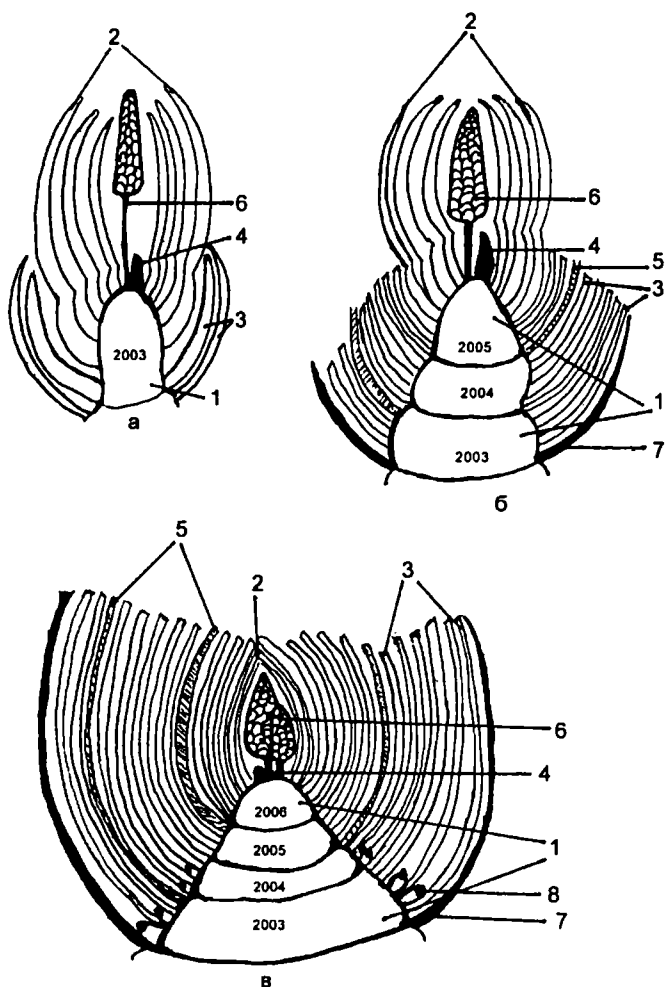


Рисунок 4. Схема строения разновозрастных луковиц *Muscari botryoides*:

- а – ежегодновозобновляющейся;
- б – с побегами трех генераций (весна);
- в – с побегами четырех генераций (осень);
- 1 – осяевая часть побега (донце);
- 2 – ассимилирующие листья укороченного побега;
- 3 – низовые запасные листья (чешуи);
- 4 – почка возобновления;
- 5 – остатки цветоносных побегов прошлых лет вегетации;
- 6 – цветоносная часть побега;
- 7 – покровные чешуи;
- 8 – адвентивные почки (детки).

Литература

1. Род мускари – *Muscari* Mill. // Флора Европейской части СССР. Т. 4. – Л.: Наука, 1979. – С. 412–422.
2. Полетико О.М., Мишенкова А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта. – Л.: Наука, 1967.
3. Irmisch Th., Zur Morphologie der monokotylischen Knollen und Zwiebelgewächse. – B.: 1850. – S. 101–106.
4. Kircher O.V., Loew E., Schroter C. Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. // Lieferung. Bogen. Bd. 3–8. – 1934. – S. 604–613.
5. Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography. – Oxford: Prees, 1934.

6. Ахвердов А.А. Биология некоторых декоративных геофитов флоры Армении // Бюл. бот. сада АН Арм. ССР. – 1956. – Вып. 15. – С. 5–118.

7. Артюшенко З.Т. Луковичные и клубнелуковичные растения для открытого грунта. – М.; Л.: АН СССР, 1963.

8. Головкин Б.Н. Интродукция луковичных растений в условиях Субарктики // Переселение растений на Полярный Север. Т. 2. – Л.: Наука, 1967. – С. 220–243.

9. Баранова М.В. Гиацинт лазоревый и его биологические особенности // Бюл. Гл. бот. сада. – 1961. – Вып. 41. – С. 40–45.

10. Скрипчинский В.В., Скрипчинский Вл.В. Годичные циклы морфогенеза некоторых видов лилейных Ставрополя и их значение для теории онтогенеза // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1965. – Т. 71, Вып. 1. – С. 85–102.

11. Залевская Е.М. К итогам интродукции видов рода *Muscari* Mill. в условиях Ташкента // Интродукция и акклиматизация растений. Вып. 13. – Ташкент: ФАН, 1976. С. 58–81.

12. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. – М.: Высш. шк., 1977.

13. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – Киев: Наук. думка, 1984.

14. Смолинская М.А. Биология развития видов рода *Muscari* Mill. // Изучение онтогенеза растений природных и культурных флор в ботанических учреждениях Евразии: 8-я Междунар. науч. конф. – Киев, 1995. – С. 140–142.

15. Седельникова Л.Л. Биоморфология геофитов в Западной Сибири. – Новосибирск.: Наука, 2002.

16. Ценопопуляция растений: (Основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976.

17. Методы фенологических наблюдений при ботанических исследованиях. – М.; Л.: Наука, 1966.

18. Былов В.Н., Карпионов Р.А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных многолетников // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1978. – Вып. 107. – С. 77–82.

19. Скрипчинский В.В., Дударь Ю.А., Скрипчинский Вл.В., Шевченко Г.Т. Методика изучения и графического изображения морфогенеза монокарпических побегов и ритмов сезонного развития травянистых растений // Тр. Ставроп. НИИ сельск. хоз-ва. Вып. 10, Ч. 2. – 1970. – С. 12–26.

20. Зайцев Н.Г. Методика биометрических расчетов. – М.: Наука, 1973.

21. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья–95, 1995.

22. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. Т.4. – М.; Л.: АН СССР, – 1972.

23. Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. – СПб., 1999.

E.mail: lised@nsk.ru

З.С. Горлачева –
канд. биол. наук, ст. н.с.
(Донецкий ботанический сад
НАН Украины)

К вопросу об идентификации ридов рода *Monarda* L. при интродукции

На основании сравнительного анализа морфологических признаков видов *M. fistulosa* L. и *M. didyma* L. выделены наиболее значимые, систематические признаки. Разработана шкала диагностических признаков, которая позволяет уточнить видовую принадлежность образцов, а также близость гибридного образца к одному из исходных видов и, таким образом, подобрать для него оптимальные условия выращивания, так как исходные виды *M. fistulosa* и *M. didyma* по разному реагируют на экологические условия выращивания.

Ключевые слова: интродукция, систематика, монарда

Z.S. Gorlacheva –
Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,
(Donetsk Botanical Garden
NAS of Ukraine)

On the genus *Monarda* L. species identification under introduction

The comparative morphological analysis of *Monarda fistulosa* and *M. didyma* revealed the most important and common diagnostic traits. The scale of diagnostic traits was carried out. The scale is suitable for species identification of specimens and for determination of relationships between a hybrid specimen and one of its parents. Precise taxonomic identification is a basis of choice of optimal cultivation conditions, because *M. fistulosa* and *M. didyma* strongly differ on ecological and edaphic preferences.

Keywords: introduction, taxonomy, *Monarda*.

Как известно интродукция это один из действенных методов обогащения ассортимента и повышения продуктивности растений и что очень важно, в условиях интродукции возможно глубокое изучение и анализ исходных природных видов и интродуцентов, детальное изучение их биологических возможностей.

Роль интродукции высоко оценивается в международном аспекте. Так, в 1978 г. образована «Международная комиссия содействия внедрению новых нетрадиционных культур» [1]. Основной задачей этой организации является координация интродукционных исследований в разных странах. Огромное внимание, при этом уделяется созданию коллекций для изучения видов и сортов из различных стран, с целью выделения наиболее продуктивных для внедрения в производство и использование в селекционной работе. Объектом интродукционных исследований в первую очередь является вид. Этот вид может быть представлен в коллекции отдельным образцом или несколькими представителя-

ми разных популяций, но, тем не менее, элементарной единицей изучения является вид. Отсюда следует, что первоочередная задача каждого интродуктора – это уточнение видовой принадлежности исследуемого образца. При этом не стоит говорить, что без правильной идентификации растений теряется весь смысл проводимых исследований. О необходимости идентификации интродуцентов время от времени появляются публикации [2, 3]. В 1989 г. Совет ботанических садов принял решение, считать проведение инвентаризации коллекционных фондов и их таксономическую проверку, первоочередной задачей всех ботанических садов [4]. Однако к сожалению, многие интродукторы оставляют этот призыв без должного внимания и чаще всего довольствуются теми видовыми названиями, которые были получены с семенами по декрету или в результате обмена с другими ботаническими садами. Конечно, уточнение видовой принадлежности интродуцентов очень часто усложняется отсутствием соответствующих

«Флор», а также большим количеством синонимов. Тем не менее, эти вопросы должны решаться.

Классическим примером можно считать «недоразумение», произошедшее с видом *Monarda citriodora* Cerv. ex Lag. – монарда лимонная. Это однолетнее растение флоры Северной Америки (центральная и южная части США, северная часть Мексики, западная часть Канады) [5], однако, многие десятилетия практически во всех справочниках, монографиях и статьях (из стран бывшего СССР) по эфиромасличным и лекарственным растениям, монарда лимонная описывается как многолетнее растение [6, 7]. Мало того, эта путаница коснулась и ботанических садов дальнего зарубежья. Так, например, по делектусу нами были получены семена под видовым названием *M. citriodora* из ботанических садов городов: Галле, Потсдам (Германия), Мадрид (Испания), Сегед (Венгрия) и др. Однако из этих семян вырастали растения, по признакам соответствующие больше всего *Monarda fistulosa* L. (монарда дудчатая). И только, начиная с 2000 г. стали появляться сообщения о том, что *M. citriodora* – однолетник [8]. Не меньшая путаница происходит и с *Monarda didyma* L. За десять лет работы из семян, полученных по делектусу из ботанических садов разных стран, ни разу не выросло растение, которое по морфологическим признакам было бы близко к *M. didyma*. Возможно, причина кроется в том, что имеющиеся описания *M. didyma* очень краткие, в основном дается хозяйственное использование и иногда отношение к условиям выращивания [5, 9].

Поэтому основная задача данной работы, по результатам сравнительного анализа морфологических признаков *M. fistulosa* и *M. didyma*, разработать шкалу диагностических признаков этих видов.

Род *Monarda* L. насчитывает около 15–20 видов, родина которых Северная Америка. Это однолетние и многолетние травянистые корневищные растения, отдельные виды в разных условиях могут проявлять себя как однолетники, двулетники или многолетники. Все виды монарды – эфиромасличные растения с высоким содержанием тимола. Особенно ценятся такие виды как *M. fistulosa*, *M. didyma*, *M. citriodora* [5]. В растениях этих видов содержится большое количество витаминов С, В₁ и В₂. Эфирное масло обладает бактерицидной и фунгицидной активностью, они также широко используются в кулинарии. Особым вниманием пользуется *M. didyma*. Аромат этого растения напоминает запах бергамота. Этот вид имеет большое количество разных названий, которые отражают его свойства: золотая меласса, горный бальзам, индийское

перо, чай освего и другие. Название «чай освего» (Oswego Tea) растение получило от индейцев племени Освего, издавна широко использовавших это растение. Кроме того, этот вид очень декоративный. У природных образцов эффектные алые цветки собраны в крупные, часто двойные мутовки. В настоящее время имеются садовые формы и сорта с разнообразной окраской венчика: красной, фиолетовой, розовой, белой. Однако сорта часто теряют великолепный аромат листьев, присущий природному виду. В естественных условиях *M. didyma* растет на влажных почвах в лесах и по берегам рек, в условиях культуры предпочитает легкое затенение и хорошее увлажнение почвы [5, 9].

M. fistulosa – абориген северо-восточной части Северной Америки и на родине имеет название – дикий бергамот. У природного вида цветки фиолетовые, лиловые, редко белые. Этот вид значительно уступает по качеству аромата листьев и декоративности *M. didyma*. Однако *M. fistulosa* более устойчив к засушливым условиям произрастания. Предпочитает открытые, солнечные места. В природе растет на сухих местах по окраинам лесов, в прериях [5, 10].

Под названием *M. x hybrida* hort. – монарда гибридная – объединены сорта и формы гибридного происхождения с участием *M. didyma* и *M. fistulosa* [11]. Эти растения отличаются большим разнообразием окраски венчика, размерами, формой листовой пластинки и их окраской, высотой побега, периодом цветения. Очень важно учитывать, что гибридные образцы по-разному относятся к экологическим и эдафическим условиям выращивания. Это зависит от того, к какому виду биологически ближе гибридный образец и поэтому эти знания необходимы для выявления оптимальных условий выращивания гибридных форм.

Коллекция Донецкого ботанического сада НАН Украины содержит 42 образца монарды гибридного происхождения, 2 образца *M. didyma* и 5 образцов *M. fistulosa*. Семена образцов *M. x hybrida* были получены из ботанических садов разных стран под названием *M. fistulosa* и *M. didyma*. Как показали исследования, полученные растения по своим морфологическим признакам были ближе к *M. fistulosa*, хотя и отличались между собой кроме окраски венчика и другими признаками: фазами цветения, размерами и формой листовой пластинки, высотой побегов, ароматом листьев. В результате сравнительного изучения морфологических признаков *M. fistulosa* и *M. didyma* выделены наиболее значимые систематические признаки и разработана шкала диагностических признаков этих видов, которая позволяет уточнить видовую

Таблица 1. Шкала диагностических признаков *Monarda fistulosa* и *Monarda didyma*

Признак	<i>M. fistulosa</i>	<i>M. didyma</i>
Стебель	У основания округло четырехгранный, голый. Опушение начинается только с середины побега очень короткими прижатыми волосками, направленными вниз, равномерно со всех четырех сторон, более густо по ребрам. Вверху стебель четырехгранный, густо опушенный по всей поверхности.	Выражено четырехгранный, рассеянно опушенный только по ребрам длинными многоклеточными извилистыми волосками. По мере продвижения вверх углубляется борозда между гранями и опушение становится гуще. У основания соцветия побег имеет сплюснутую форму с глубокой узкой бороздой с двух сторон.
Лист	Длина пластинки листа до 8,0–8,5 см. Сверху пластинка листа голая или опушена короткими до 0,1 см волосками, снизу опушена короткими волосками по жилкам.	Длина пластинки листа до 9,5 см., с обеих сторон лист рассеянно опушен длинными, многоклеточными волосками.
Прицветные листья	Длина прицветного листа (двух крупных яйцевидных по форме, супротивных) до 3,0–4,0 см, ширина до 1,3–1,7 см. Сверху прицветный лист обычно голый или очень редко коротко опушенный, снизу коротко опушенный по жилкам; прицветные листья, прилегающие к чашечкам – узколанцетные, пленчатые, по краю густо длинно реснитчатые.	Супротивные прицветные листья очень крупные до 8,0–8,5 длины и 2,0–3,0 см ширины, больше похожи на обычные листья, рассеянно опушены длинными многоклеточными волосками, особенно густо по жилкам снизу; прицветные листья, прилегающие к чашечкам – узколанцетные, пленчатые, по краю коротко мягко реснитчатые.
Чашечка	Длина чашечки 1,0–1,3 см, между зубцами чашечки (снаружи) длинные до 1,0–1,5 мм оттопыренные (почти горизонтально) много-численные волоски. Во внутренней части зева чашечки также длинные многочисленные волоски, видны из чашечки и достигают 2/3 длины зубца чашечки. Длина зубцов составляет 1,0–1,5 мм. Чашечка опушена очень короткими оттопыренными волосками.	Длина чашечки 1,5–2,0 мм, между зубцами, снаружи очень короткие до 0,1 мм, малочисленные волоски в количестве 3–4, часто они отсутствуют. Во внутренней части зева волоски малочисленные, короткие и достигают 1/5 длины зубца чашечки, длина зубцов составляет 2,0–2,2 мм. Чашечка опушена более длинными волосками, направленными к низу с добавлением головчатых волосков.
Венчик	Длина венчика 2,5–3,0 см, весь венчик густо опушен длинными многоклеточными, извилистыми волосками.	Длина венчика 3,2–3,5 см, венчик рассеянно опушен короткими, тонкими многоклеточными волосками, верхняя губа, в период полного цветения, почти голая.

принадлежность, а также близость гибридного образца к одному из исходных видов, и таким образом подобрать для него оптимальные условия выращивания (таблица 1).

Таким образом, как показали исследования, оба вида отличаются по многим систематическим признакам, которые можно использовать в диагностике гибридных образцов, а также для уточнения видовой принадлежности *M. fistulosa* и *M. didyma*.

Литература

1. Lazaroff L. Strategy for development of a new crop // New Crops Food and Ind.: Int. Symp., Southampton, 1986. – London; New York, 1989. – P. 108–119.
2. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации. – М.: Сельхозгиз, 1933.
3. Івченко А., Блюсюк Н., Мазепа М. и др.. Результати таксономічної інвентаризації дендропарку Ботанічного саду Українського державного університету // Вісник Львів. ун-ту. – 2004. – Вип. 36. – С. 43–48.
4. Решение рабочего совещания Совета ботанических садов СССР на тему: «Роль ботанических садов в реше-

нии проблемы охраны генофонда растений природной флоры». – Кировск, 1989.

5. Plants of the Chicago region. – Indianapolis: Indiana Academy of Sciens, 1994.

6. Интродукция лекарственных, ароматических и технических растений. – М.; Л.: Наука, 1965.

7. Отечественные пряности в консервировании. – Киев: Наук. думка, 1986.

8. Л.Ю. Кан. Интродукция монарды лимонной (*Monarda citriodora* Cerv. ex Lag.) в условиях подмосковья // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Матер. III Междун. науч. конф. – СПб, 2003. – С. 205–207.

9. Botanica. The illustrated A–Z of over 10.000 garden plants. Copyright for edition Könnemann Verlagsgesellschaft. – 1999.

10. Tallgrass Prairie Wild flowers. – Falcon, Guilford, Connecticut an imprint of Globe Pequot Press, 1996.

11. Декоративные растения. Травянистые растения. – М.: АСТ, 2000.

E-mail: herb@herb.dn.ua

В.Г. Шатко –

канд.биол.наук, ст.н.с.,
(Учреждение Российской академии наук
Главный ботанический сад
им.Н.В.Цицина РАН,
Москва)

Л.П. Миронова –

канд.биол.наук, ст.н.с.
Карадагский природный заповедник
НАН Украины,
Феодосия)

Конспект флоры полуострова Меганом в Юго-восточном Крыму

Представлены результаты многолетнего изучения флоры и растительности полуострова Меганом в Восточном Крыму. Конспект флоры полуострова включает 877 видов высших растений из 393 родов и 80 семейств. 42 вида – эндемики Крыма, 71 вид относится к различным категориям охраняемых растений в Крыму, 30 видов не встречаются за пределами изученной территории.

Ключевые слова: флора, растительность, редкие растения, Восточный Крым

V.G. Shatko –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,
(Institution of Russian Academy
of Sciences Main Botanical Garden
named after N.V.Tsitsin RAS,
Moscow)

L.P. Mironova –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,
(Karadag Nature Reserve NAS
of the Ukraine,
Feodosia)

Synopsis of flora of Meganom peninsula in the Eastern Crimea

The botanical investigations results of long-term studying of flora, vegetation, monitoring of rare species of Meganom peninsula are presented. The synopsis included 877 species belonged to 393 genera and 80 families. Among them 42 species, endemic for the Crimea, and 71 species, attributed to the different categories of rarity. More than 30 species does not meet in any other parts of the Crimea.

Keywords: flora, vegetation, rare plants, Eastern Crimea

Полуостров Меганом расположен в восточной части Южного берега Крыма (между горой Алчак на юго-западе и устьем реки Коз на северо-востоке) (Рис. 1). На востоке полуостров разрезан Бугасской балкой. В рельефе его западной части выделяется гора Меганом (358 м. над ур. моря) – высшая точка полуострова и г. Урманы-Усту (352 м над ур. моря), венчающая юго-западную оконечность массива Капсель-Сырт. Восточная часть полуострова представляет собой невысокий хребт Караул-Карш (максимальной высотой 213 м), к востоку от которого открывается Козская долина. Северная часть п-ва Меганом более низкая, равнинно-холмистая с террасами и оврагами (Рис. 2).

Общая площадь, исследуемой нами территории полуострова около 40 кв. км, протяженность морского побережья – 12 км.

В тектоническом отношении Меганом лежит в области Судакского синклинория и представляет собой фрагмент складчатой системы, опущенной в Черное море [1]. В сложении синклинория преобладают глинистые породы, песчаники и конгломераты средне- и верхнеюрского возраста. Под действием процессов эрозии здесь сформировался эрозионно-аккумулятивный низкорельеф с поднятиями до 200–350 м. над ур. моря. Большая часть побережья – круто обрывистые берега, сложенные в основном свитой верхнеюрских

сланцев и песчаников, изрезанные спускающимися к морю балками, оврагами, ущельями (Рис. 3). Участки берега, где выходят верхнеюрские конгломераты, слабо поддающиеся абразии, представляют собой скалистые мысы, выступающие далеко в море: Рыбачий (Кильсе-Бурун, Рис. 4), Меганом (Чобан-Басты), Бугас (Капсель) и Толстый (Мердюан-Катмер).



Рисунок 1. Карта полуострова Меганом

Между мысами Меганом и Рыбачий, на протяжении более 2,5 км образовался своеобразный рельеф в виде эрозионного амфитеатра, в пределах которого наблюдаются обвалы конгломератов и оползни, развивающиеся в толще глинистых сланцев. На мысе Рыбачий, под обрывами, сложенными конгломератами, лежат податливые глины, спускающиеся оползнями в сторону моря.



Рисунок 2. Ландшафт предгорной и равнинной частей Меганома



Рисунок 3. Южный крутой склон гористой части Меганома



Рисунок 4. Скалистый Мыс Рыбачий

Склоны изобилуют мелкими овражками, промоинами, образуя густую разветвленную сеть бедлендов, с оригинальными формами рельефа (Рис. 5). Примечательны ущелья на восточном предвершинном склоне горы Меганом, напоминающие безводные каменистые русла высохших ручьев. Особой первозданностью выделяются стометровые береговые обрывы хребта Караул-Карш в восточной части полуострова, они сложены глинами с прослоями песчаников и сидеритов, разрезаны оврагами, срезаны оползнями и практически лишены растительности [2, 3].

Климат полуострова характеризуется как переходный от средиземноморского к умеренному и относится к типу засушливого и очень засушливого, с жарким летом и мягкой зимой. Сумма среднесуточных температур выше 10 °С составляет 3680 °С. Продолжительность солнечного сияния 2350 часов в год. Среднегодовая температура воздуха в районе Судак – 11,9 °С. Средняя температура воздуха в феврале +1,8 °С, в июле +23,2 °С. Безморозный период в среднем продолжается 234 дня, летний со среднесуточной температурой выше 15 °С – 144 дня. [4]

Меганом – одно из наиболее засушливых мест Крыма, количество осадков здесь в среднем около 272 мм в год, что почти в три раза меньше величины испарения. Сухость климата объясняется большой ролью восточных и северо-восточных ветров, преобладающих в зимний период. Летом западные ветры также не приносят достаточно влаги, поскольку осадки, попадая на сильно нагретую поверхность полуострова, быстро испаряются. Район крайне беден пресной водой. В Бугасской балке протекает маловодная и пересыхающая речка Тукулзук. К востоку от мыса Меганом на склоне, рассеянном несколькими молодыми оврагами, имеется непересыхающий ручей. В верхней части южного склона, между мысами Рыбачий и Меганом существует источник пресной воды.

Почвенный покров представлен в основном маломощными коричневыми бескарбонатными почвами, местами солонцеватыми. На побережье, в районе Капсель-



Рисунок 5. Бедленлы на мысе Рыбачий

ской бухты, на склонах выпасаемых холмов на засоленных глинах и продуктах их выветривания сформировались солончаковые и солонцеватые коричневые почвы. Они имеют светло-серую окраску и менее 1,5 % гумуса, очень близки по своим свойствам к серо-коричневым и каштановым почвам [3]. Все почвы на полуострове характеризуются нейтральной или слабощелочной реакцией, повышенной щебенистостью и каменистостью.

Территория п-ва Меганом до недавнего времени вызвала ощущение дикой местности, нетронутой цивилизацией, покрытой в основном травянистой растительностью, выжженной палящими лучами южного солнца. Удаленность от населенных пунктов и труднодоступность (особенно южной части полуострова), а также закрытость этой территории в течение 50 лет в связи расположением там воинской части, способствовали сохранению первозданных ландшафтов. В настоящее время ситуация стремительно меняется, растительный покров преобразуется и деградирует. В формировании нынешнего облика Меганом и прилежащих к нему территорий играет целый комплекс различных факторов. Южная приморская часть полуострова подвергается усиленной рекреации. На склонах горы Меганом установлены ветряки. Северная и северо-восточная части полуострова, особо пострадавшие от перевыпаса скота в прошлом, в настоящее время также используются как пастбище. Устье и побережье Бугасской балки интенсивно застраиваются. Севернее хребта Караул-Карш разрабатывается строительный камень. Практически все пригодные для земледелия участки у подножья северных и северо-восточных склонов полуострова заняты виноградниками.

Растительный покров исследовали традиционным маршрутным методом с учетом методических рекомендаций по геоботаническому изучению и классификации растительности Крыма [5]. Полученные данные частично опубликованы [6, 7]. К моменту начала изучения растительного покрова полуострова (1992 г.) нами не было обнаружено ни одной печатной работы, касающейся флоры и растительности Меганом. Лишь отрывочные сведения о растительности или местонахождении отдельных видов можно найти в немногочисленных источниках [8–11]. Первая публикация о флоре южной части полуострова появилась лишь 2004 г., где приведен список флоры, включающий 184 вида [8].

На основании многолетних исследований нами дана краткая характеристика растительности и составлен конспект флоры полуострова. Гербарные материалы, документирующие исследование, хранятся в ГБС РАН (МНА) и Карадагском природном заповеднике НАН Украины.

В системе ботанико-географического районирования территория полуострова входит в Судакско-Феодосийский район Горнокрымского округа Крымско-Новороссийской провинции Эвксинской подобласти Средиземноморья. Растительность полуострова относится к нижнему лесостепному поясу гемиксерофильных

лесов, ксерофильных редколесий, степей и саванноидов южного макросклона Крымских гор [12].

Растительный покров полуострова, несмотря на кажущуюся однообразность и скудность, достаточно дифференцирован, что обусловлено как природными условиями (экспозицией склонов, неоднородностью литологии, особенностями микроклимата), так и различной степенью антропогенного воздействия, в частности выпасом скота в этих местах с глубокой древности.

Большая часть полуострова (до 60 %) занята степями (петрофитными, настоящими, опустыненными, полупустынными) и производными сообществами (Рис. 6). На относительно увлажненных местах в понижениях, отмечены фрагменты луговых степей. На выходах горных пород петрофитные степи преобразуются в нагорно-ксерофитные сообщества (фриганоиды, томиляры), которые занимают около 20 % площади. Наибольшую ценность представляет растительность литоральной полосы (до 10 %), наименее пострадавшая здесь от человеческой деятельности и сохранившаяся на очень ограниченных участках Крымского побережья. Древесная растительность на п-ове Меганом занимает около 10 % и представлена дубовыми и фисташковыми редколесьями, местами напоминающих шибляковые сообщества, а также зарослями кустарников (Рис. 7).

Настоящие степи, ранее занимали, по-видимому, более обширные территории на полуострове. В настоящее время они сохранились в петрофитном варианте на выложенных участках и некрутых склонах. В составе их травостоя господствуют формации ксерофильных дерновинных злаков: *Agropyron pectinatum*, *A. ponticum*, *Elytrigia nodosa*, *Stipa capillata*, *S. pontica*, *S. ucrainica*, *Bromopsis cappadocica*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Carex hallerana*, и разнотравья той же экологии *Achillea nobilis*, *A. setacea*, *Galatella linosyris*, *G. villosa*, *Cruciata taurica*, *Inula germanica*, *Jurinea sordida*, *Centaurea salonitana*, *C. trinervia*, *Limonium platyphyllum*, *Linum austriacum*, *L. euxinum*, *L. nervosum*, *Onosma taurica*, *O. visianii*, *Phlomis taurica*, *Poterium polygamum*, *Salvia tesquicola*, *Scabiosa argentea*, *Stachys*

cretica. Петрофитный характер сообществ выражается в присутствии в их составе полукустарничков *Alyssum obtusifolium*, *Teucrium chamaedrys*, *T. polium*, *Thymus callieri*, *Th. hirsutus*, а также многочисленных однолетников.

Типчак, будучи доминантом практически во всех этих сообществах, образует многочисленные смешанные группировки. Из редких растений можно отметить *Astragalus reduncus*, *Colchicum triphyllum*, *Crocus angustifolius*, *Orchis picta*, *Orchis tridentata*, *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. pontica*, *S. pulcherrima*.

Петрофитные степи занимают наиболее обширные площади на Меганоме (около 35 % территории), в их составе, наряду с присутствием редких видов из числа полукустарничков: *Astragalus similis*, *A. suprapilosus*, *Moltkia caerulea*, *Onosma polyphylla*, *Salvia scabiosifolia*, *Linum pallasianum*, встречаются ковыли и ксерофитное разнотравье – *Astragalus ponticus*, *A. reduncus*, *A. setosulus*, *A. testiculatus*, *Crocus pallasii*, *C. tauricus*, *Onobrychis pallasii*, *Silene syreitschikowii* нуждающиеся в особой охране. Местами присутствует лишайниковый покров (преимущественно – *Cladonia foliacea*).

Сообщества с доминированием *Bothriochloa ischaetum* (бородачевые степи), в зависимости от структуры и видового состава, могут относиться к разному типу степей и являются как бы переходными от настоящих степей к петрофитным (и даже полупустынным), поскольку с одной стороны, имеют хорошо развитый многолетний дерн, с другой – обилие эфемеров [13]. Существует гипотеза о реликтовой природе бородачевых сообществ, отесненных на худшие места обитания более конкурентоспособными ценозами с доминированием плотнокустовых злаков [14]. Среди злаков (кроме *Bothriochloa ischaetum*) здесь обычны *Festuca valesiaca*, *Poa sterilis*, *Stipa capillata*, *S. pontica*, а также разнотравье и полукустарнички, характерные для каменистых степных сообществ.

В понижениях, на относительно увлажненных местах развиваются ковыльно-типчаково-бородачово-разнотравные группировки, в составе которых



Рисунок 6. Настоящая степь на северном склоне



Рисунок 7. Заросли кустарников в балках северного склона

присутствуют более мезофитные лугово-степные компоненты: *Alopecurus vaginatus*, *Filipendula vulgaris*, *Rumex tuberosus*. На участках перевыпаса скота в составе бородачевых степей появляются *Artemisia taurica*, *A. lerchiana*, *Camphorosma monspeliaca*, *Kochia prostrata*, что придает им черты опустыненных степей.

Сообществ с участием *Astragalus arnacantha* (реликтовый эндем Крыма) встречаются фрагментарно почти по всему полуострову, но суммарно занимают не более 2 % территории. В зависимости от мест произрастания (каменистости, крутизны и экспозиции склона) и состава сопутствующего травостоя их можно отнести как к наиболее сухому варианту петрофитных степей (трагакантовые степи), так и к нагорным ксерофитам. Доминирующими злаками в трагакантовых степях обычно являются *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata* и *S. lessingiana*, *Agropyron pectinatum*, *A. ponticum*, *Cleistogene serotina*, *Koeleria cristata*, *Melica taurica*, *Poa sterilis*, а из ксерофитного разнотравья *Euphorbia petrophila*, *Centaurea trinervia*, *Medicago romanica*, *Helianthemum canum* и *H. salicifolium*, *Aschodeline taurica*, *Veronica multifida*. При увеличении крутизны (до 45°) и каменистости склонов (до 100 %) в сложении этих сообществ возрастает роль полукустарничков: *Alyssum tortuosum*, *Ephedra distachya*, *Paronychia cephalotes*, *Pimpinella tragium*, *Teucrium chamaedrys*, *T. polium*, *Thymus tauricus*. На местах перевыпаса в составе трагакантников появляются *Artemisia taurica*, *A. lerchiana*, возрастает роль однолетников. Подобные группировки можно отнести к полупустынному типу растительности.

В предгорной части полуострова, где особо ярко выражена постпаскальная депрессия, а также в приморской полосе, на склонах, обращенных к морю, отмечаются фрагменты полупустынной и опустыненной (субаридной) растительности. Это наиболее сухие варианты степей, в травостое которых главенствующая роль принадлежит дерновинным злакам, ксерофильным полукустарничкам и разнотравью, приспособленным к засолению почв *Artemisia taurica*, *Camphorosma monspeliaca*, *Kochia prostrata*, *Marrubium peregrinum*, *Peganum harmala*, *Zygophyllum fabago*, а также солянки *Salsola australis*, *S. laricina*, *S. soda* и *Centaurea diffusa*, *Dianthus marschallii*.

На южных приморских склонах распространены полынные сообщества, в которых доминируют *Artemisia taurica*, *A. lerchiana*, *Camphorosma monspeliaca*; на более каменистых участках встречаются ксерофильные полукустарнички: *Artemisia caucasica*, *Teucreum polium*, *Thymus taurica*, *T. callieri* и *T. hirsutum* и др. Местами обычны: *Capparis herbacea*, *Kochia prostrata*, *Centaurea solstitialis*, *C. calcitrapa*, *C. caprina*, *C. diffusa*, кое-где отмечены чистые заросли *Petrosimonia brachiata*, *Camphorosma monspeliaca*.

Среди степей опустыненного типа, где доминируют полыни (*Artemisia austriaca*, *A. lerchiana*, *A. pontica*, *A. taurica*), из дерновинных злаков иногда встречаются и ковыли (*Stipa pontica*, *S. capillata*), но они исчеза-

ют уже при слабом засолении. Наиболее сухой вариант полупустынных и опустыненных степей имеет хорошо выраженный ранневесенний аспект из эфемеров: *Aegilops biuncialis*, *A. cylindrica*, *A. triuncialis*, *Anthemis sterilis*, *Bromus japonicus*, *B. mollis*, *B. squarrosus*, *Medicago minima*, *M. orbicularis*, *Papaver argemone*, *P. hybridum*. В летний период в составе степей этого типа разрастается многолетнее сорное и полусорное разнотравье: *Marrubium peregrinum*, *Echium biebersteinii*, *E. vulgare*, *Seseli tortuosum*, *Verbascum orientale*, а сомкнутость травостоя падает с 90 до 50–40 %.

Представляют интерес каперсовые сообщества (*Capparis herbacea*), которые очень разнообразны и в зависимости от структуры и видового состава могут принадлежать, как к полупустынному типу растительности, так и степному. Занимают они выположенные засоленные участки у подножья Меганомы, где наблюдается деградация естественной растительности под воздействием интенсивного выпаса скота, а также эродированные береговые склоны. В составе их разреженного травостоя произрастают злаки: *Agropyron pectinatum*, *A. ponticum*, *Bromopsis cappadocica*, *Bothriochloa ischaemum*, *Festuca valesiaca*, разнотравье: *Artemisia austriaca*, *A. lerchiana*, *A. taurica*, *Onosma rigida*, *Onobrychis miniata*, *Allium rotundum*, *Centaurea caprina*, *Salvia tesquicola*, полукустарнички: *Teucrium chamaedrys*, *T. polium*, *Thymus tauricus*.

Местами участки сухих, каменистых склонов ранней весной покрываются пышной зеленью эфемерово-злаковых группировок, которые Н.И. Рубцовым [14] отнесены к «саваноидному» типу растительности. Господствуют в этих сообществах однолетние злаки *Aegilops*, *Bromus*, а также *Gaudinopsis macra*, *Hordeum leporinum*, *H. murinum*, *Taeniatherum asperum*, *T. crinitum* и т.д. В сложении эгилопсников участвуют также многочисленные однолетники и разнотравье: *Alyssum hirsutum*, *A. minutum*, *A. turkestanicum*, *Galium tenuissimum*, *G. verticillatum*, *Helianthemum lasiocarpum*, *H. salicifolium*, *Kohlrauschia prolifera*, *Linaria simplex*, *Lappula barbata*, *L. squarrosa*, *Medicago agrestis*, *M. lupulina*, *M. minima*, *Papaver argemone*, *P. dubium*, *P. hybridum*, *Valerianella carinata*, *V. costata* и др. Присутствуют обычно и многолетние компоненты сообществ полупустынного типа: *Artemisia absinthium*, *A. austriaca*, *A. taurica*, *Capparis herbacea*, *Peganum harmala*, *Poa bulbosa*, в незначительном количестве, встречаются типично степные злаки. Подобные сообщества занимают около 5 % территории.

Луговые степи, ввиду сухости климата, представлены очень слабо и, в основном, фрагментарно преимущественно в ложбинах и балках северной и северо-восточной экспозиции. Лугово-степные сообщества имеют богатый видовой состав. Яркий аспект создают во время цветения *Linum austriacum* и *L. nervosum*, *Dianthus capitatus*, *D. marschallii*, *Inula britannica*, *I. germanica*, *Medicago glandulosa*, *Onobrychis miniata*, *Ranunculus illyricus*, *Potentilla*

argentea и *Scabiosa columbaria*. Особую красочность придают лугово-степным сообществам *Filipendula vulgaris* и *Galium verum*. Характерными компонентами в составе лугово-степных сообществ выступают *Alopecurus vaginatus*, *Dactylis glomerata*, *Phleum phleoides*, *Poa pratensis*, *Elytrigia maeotica*, *Bromopsis riparia*. В травостое этих сообществ встречаются и редкие виды: *Orchis picta*, *O. purpurea*, *O. simia*, *O. tridentata*, *Ornithogalum kochii*, *Paeonia tenuifolia*, *Adonis vernalis* и др.

Фиганоидные сильно изреженные сообщества (нагорные ксерофиты, томилляры) – характерный тип растительности Древнего Средиземноморья. По площади распространения они занимают второе место (около 20 %) после петрофитных степей. Встречаются они фрагментарно по всей территории полуострова (Рис. 8), но чаще в предвершинной части на каменистых, щебнистых склонах различной крутизны, а также на обнажениях конгломератов и песчаников. Нагорно-ксерофитные сообщества очень богаты и разнообразны по флористическому составу, схожи с петрофитными и трагакантовыми степями, но в их структуре доминируют ксерофитные полукустарнички и кустарнички: *Astragalus arnacantha*, *Helianthemum canum*, *Fumana procumbens*, *Teucrium polium*, *Thymus callieri*, *T. hirsutus*, *Ephedra distachya*, *Salvia scabiosifolia*, *Euphorbia petrophila*; из разнотравья: *Artemisia caucasica*, *Inula ensifolia*, *Medicago romanica*, *Melissitus cretaceus*, *Onosma polyphylla*, *Hedysarum candidum*, *H. tauricum*, *Sideritis catillaris*, *Sedum acre*, *S. hispanicum*, *Seseli gummiferum*; из злаков: *Cleistogene serotina*, *Melica monticola*, *M. taurica*, *Poa sterilis*. В составе фриганоидных ценозов встречаются редкие виды: *Alyssum calycinum*, *Isatis littoralis*, *Helianthemum canum*, *Thymus dzevanovskyi*.

Схожий с фриганоидными сообществами видовой состав имеют растительные группировки, встречающиеся на эродированных, оползневых склонах песчаников и глинистых сланцев. Местами образуется своеобразный тип ландшафта – бедленды, со специфической разреженной растительностью [9]. Здесь, пожалуй, самые жесткие экологические условия и растительный покров



Рисунок 8. Нагорно-ксерофитная растительность (с господством *Hedysarum tauricum*)

напоминает пустынный тип растительности, где встречается *Asparagus litoralis*, *Camphorosma monspeliaca*, *Elytrigia elongata*, *E. nodosa*, *Zygophyllum fabago*. Особую ценность представляют редкие виды *Atraphaxis replicata*, *Nitraria schoberi*, *Capparis herbacea*. Только на обнажениях конгломератов между мысами Рыбачий и Меганом отмечен очень редкий эндем Крыма – *Astragalus setosulus*.

Галофитно-литоральная растительность, приурочена к узкой полосе морского побережья и включает довольно редкие галофиты и псаммофиты: *Atriplex calotheca*, *A. hastatum*, *A. nitens*, *A. rosea*, *A. tatarica*, *Cakile euxina*, *Tripolium pannonicum*, *Isatis littoralis*, *Halimione verrucifera*, *Lactuca tatarica*, *Limonium meyeri*, *Zygophyllum fabago* характерно обилие солянок – *Salsola australis*, *S. laricina*, *S. soda*, *S. tragus*. Примечательно произрастание в прибрежной зоне *Crithmum maritimum*. Исключительную ценность представляют сообщества прибрежных галофитов, в их составе встречаются такие редкие представители флоры, как *Astrodaucus littoralis*, *Atraphaxis replicata*, *Crambe koktebelica*, *C. maritima*, *C. steveniana*, *Eryngium maritimum*, *Glaucium flavum*, *Nitraria schoberi*, *Isatis littoralis*, *Syrenia montana*. Популяции этих видов исчезают или сокращают свою численность ввиду стремительного рекреационного освоения побережья. На приморском склоне, западнее Бугаской балки растет эндемичный вид – *Tulipa koktebelica*, встречается довольно редкий для Юго-восточного Крыма *Ferulago galbanifera*. Стометровые береговые обрывы хребта Караул-Карш, сложенные глинами с прослоями песчаников и сидеритов, лишены растительности на протяжении почти двух км.

Древесная растительность на полуострове представлена различными вариантами дубового и фисташкового редколесья (*Quercus pubescens*, *Pistacia mutica*), зарослями кустарников, местами фрагментами дубово-грабинниковых шибляковых сообществ.

Дубовые редколесья приурочены к склонам северной экспозиции, к балкам и ложбинам западных и восточных

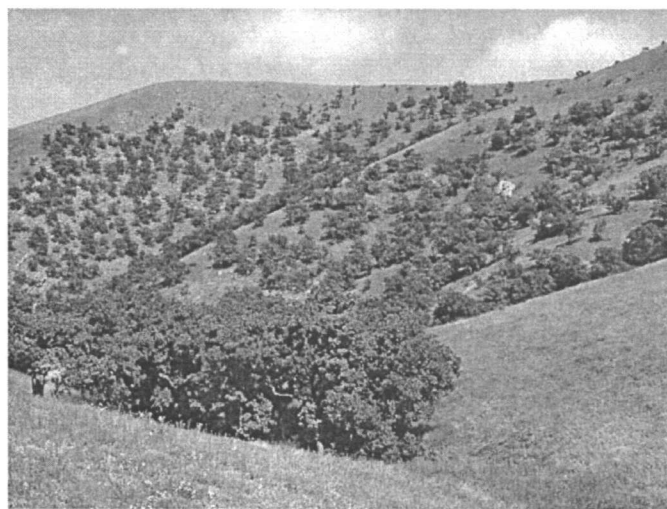


Рисунок 9. Дубовое редколесье из *Quercus pubescens* на северных склонах

склонов, и платообразной вершине (Рис. 9). Древесный ярус этих сообществ складывается порослевым дубом *Quercus pubescens*, *Pyrus communis*, *Pyrus elaeagnifolia*, кустарниковый – *Cotinus coggygia*, *Paliurus spinachristi*, *Jasminum fruticans*, *Carpinus orientalis*, *Clematis vitalba*, *Cotoneaster integerrimus*, *C. tauricus* и различными видами боярышника (*Crataegus*). В ложбинах и балках, на водоразделах при увеличении сомкнутости крон, появляются сообщества типа дубовых шибляков, где основная сопутствующая дубу порода *Carpinus orientalis*. Травяной ярус преимущественно состоит из *Alyssum obtusifolium*, *Asparagus verticillatus*, *Pimpinella tragioides*, *Helichrysum graveolens*, *Helianthemum canum*, *H. nummularium*, *Teucrium chamaedrys*, *T. polium*, *Thymus tauricus*. Встречаются здесь и лесные виды *Physospermum cornubiense*, *Dactylis glomerata*, *Carex cuspidata*, *C. michelii* и др. Редкие элементы флоры в этом типе сообществ – *Cephalanthera damasonium*, *Orchis purpurea*, *Limodorum abortivum*.

Редким, реликтовым типом растительности является фисташковое редколесье (*Pistacia mutica*), занимающее около 5 % территории. Наиболее полноценные сообщества приурочены к приморским кулуарам на глыбовых обвалах западного склона мыса Рыбачий, а также приморским склонам между мысами Рыбачий и Меганом (Рис. 10). Отдельные деревья встречаются на степных участках по всему полуострову. В кустарниковом ярусе произрастают *Cotoneaster tauricus*, *Paliurus spinachristi*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*. В травяном покрове встречаются степные и нагорно-ксерофитные виды, в том числе злаки: *Agropyron pectinatum*, *Elytrigia nodosa*, *Festuca valesiaca*, *Bothriochloa ischaemum*, *Melica taurica*, *Piptatherum holciforme*; полукустарнички и степное разнотравье: *Alyssum obtusifolium*, *Teucrium polium*, *Thymus callieri*, *T. hirsutus*, *Veronica multifida*.

Кустарниковые заросли приурочены к многочисленным оврагам, балкам и ущельям, занимая не более 5 % территории (Рис. 7). В их составе преобладают *Rosa canina*, *R. spinosissima*, *Paliurus spinachristi*, *Cotinus*



Рисунок 10. Фисташковое редколесье (*Pistacia mutica*) на южных склонах Меганомы

coggygia, *Coronilla emeroides* встречаются *Rubus caesius*, *Clematis vitalba* и многочисленные виды боярышника. Сообщества с присутствием эндемичных *Crataegus karadaghensis*, *C. sphaenophylla*, *C. taurica*, в сочетании с *Cotoneaster tauricus* и реликтом третичного периода *Jasminum fruticans*, следует считать редкими и ценными. Только на мысе Рыбачий отмечены *Rhus coriaria* и *Colutea cilicica*. В травостое зарослей кустарников и редколесий часто присутствуют злаки *Dactylis glomerata*, *Elytrigia maeotica*, *E. trichophora* и разнотравье *Agrimonia eupatoria*, *Allium decipiens*, *Althaea cannabina*, *Bupleurum woronowii*, *Campanula bononiensis*, *C. taurica*, *Coronilla coronata*, *C. varia*, *Hypericum perforatum*, *Leopoldia comosa*, *Physospermum cornubiense*, *Thalictrum minus*. Из числа редких в этом типе растительности можно отметить: *Orchis purpurea*, *Limodorum abortivum*, *Silene viridiflora*.

В устьях балок и ложбинах, спускающихся к морю, долине реки Туклузки в Бугасской балке можно наблюдать заросли *Tamarix ramosissima*, *T. tetrandra*, *Lycium barbatum* и *Elaeagnus angustifolia*.

Почти все виды деревьев (*Pyrus*, *Pistacia*, *Quercus*) и кустарников (*Cotinus*, *Jasminum*, *Cotoneaster*) можно встретить на территории полуострова единично или небольшими группами среди различных вариантов степных и нагорно-ксерофитных сообществ. Между мысами Меганом и Рыбачий на крутых скальных склонах, обращенных к морю, отмечены единичные особи *Juniperus excelsa* и *J. oxycedrus*. Растительный покров полуострова Меганом включает более 20 растительных сообществ, характеризующихся не только региональной, но и республиканской редкостью, поскольку относятся к исчезающим и нуждающимся в особой охране, включены в Зеленую книгу Украины [15].

В настоящее время на полуострове Меганом нами отмечено 877 видов высших сосудистых растений, из 393 родов и 80 семейств, в их числе 16 адвентивных и интродуцентов. В составе флоры 71 вид относится к различным категориям охраняемых растений [16]. 58 видов – включены в Красную книгу Украины [17], еще 35 видов внесены в проект Красной книги Крыма [18]. Здесь отмечено 42 эндема Крыма (для 9 видов статус сомнителен) [9]. Более 30 видов представляют особую ценность, поскольку встречаются чрезвычайно редко или вообще не отмечены в других районах Крыма: *Astragalus setosulus*, *Ceratoides papposa*, *Moltkia caerulea*, *Silene chlorantha*, *Syrenia montana*, *Tulipa koktebelica*, *Euphorbia hirsuta* [16, 18].

Материалы в конспекте расположены в алфавитном порядке, названия растений приведены по С.К. Черепанову [20]. После видового названия растений приведены синонимы, жизненная форма, тип ареала и категория редкости для Крыма (по [16]).

Условные обозначения, принятые в конспекте флоры Меганомы: Жизненная форма: Д – дерево, К – кустарник, Пк – полукустарник, Пкч – полукустарничек, Л – лиана, Мн – травянистый многолетник,

Мал – малолетник, Дв – двулетник, Одн – однолетник. Тип ареала (географический элемент): СР – собственно средиземноморский, ВС – восточносредиземноморский, ККМ – крымско-кавказско-малоазиатский, КБМ – крымско-балкано-малоазиатский, ККБ – крымско-кавказско-балканский, КБ – крымско-балканский, КМ – крымско-малоазиатский, КК – крымско-кавказский, Э – эндемичный крымский (СЭ – эндемичный статус под вопросом), ПА – переднеазиатский, СП – средиземноморско-переднеазиатский, ВСП – восточно-средиземноморско-переднеазиатский, ЕС – европейско-средиземноморский, ЕВС – европейско-восточно-средиземноморский, ЕСП – европейско-средиземноморско-переднеазиатский, ЕАС – евразийский степной, П – понтийский, К – казахстанский, ПК – понтийско-казахстанский, СЕС – средиземноморский и евразийский степной, ГОЛ – голарктический, СПЕ – средиземноморско-переднеазиатский и евразийский степной, ПЕС – переднеазиатский и евразийский степной, ПАЛ – палеарктический, ЗП – западно-палеарктический, ЮП – южно-палеарктический, ВП – восточно-палеарктический, Е – европейский, А – адвентивный, КСМ – космополитный. Охраняемые виды, внесенные в «Красные книги» Украины (**), Международную (*), [21], списки охраняемых растений Европы (*) и Крыма (***) [16, 18]: р – редкий, ор – очень редкий, др – довольно редкий, I – вид известен из одного местонахождения, 2 – из 2–5 местонахождений, Е – находится под угрозой исчезновения, число сократилось до критического уровня, V – уязвимый вид, в недалеком будущем может перейти в категорию «Е», популяции резко сокращают численность, R – редкий вид, представленный малочисленными популяциями.

GYMNOSPERMAE – ГОЛОСЕМЕННЫЕ

Cupressaceae

Juniperus excelsa Bieb. – Д-К, ВС

J. oxycedrus L. – Д-К, СР

Ephedraceae

Ephedra distachya L. – К, СЕС

ANGIOSPERMAE – ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ

Aceraceae

Acer capestre L. – Д, ЕСП

Alliaceae

Allium decipiens Fisch. ex Schult. et Schult. fil. (*A. auctum* Omelcz.) – Мн, ЮП

A. firnotunicatum Fomin – Мн, СЭ

A. moschatum L. – Мн, СЕС

A. pazcoskianum Turcz. (*A. pulchellum* G. Don fil.) – Мн, ЕС

A. paniculatum L. – Мн, СЕС

A. rotundum L. – Мн, ЕС (*Allium pervestitum* Klok.) – Мн

A. rupestre Stev. – Мн, ККМ

A. saxatile Bieb. – Мн, П

Amaranthaceae

Amaranthus albus L. – А, Одн

A. blitoides S. Wats. – А, Одн

A. retroflexus L. – А, Одн

Anacardiaceae

Cotinus coggygria Scop. – К, ЮП

Pistacia mutica Fisch. et C. A. Mey. ** – Д, СП

Rhus coriaria L. – К, СП

Apiaceae

Anthriscus caucalis Bieb. – Одн, ЕС

Astrodaucus littoralis (Bieb.) Drude. ** – Мал, П

A. orientalis (L.) Drude. – Дв-Мал, ПЕС

Bifora radians Bieb. – Одн, СПЕ

Bunium microcarpum (Boiss.) Freyn et Sint. ex Freyn

(*B. borgaei* (Boiss.) Freyn et Sint., *B. ferulaceum* auct.) – Мн, ВС

Bupleurum affine Sadl. – Одн, П

B. asperuloides Heldr. ex Boiss. – Одн, ВС.

B. brachiatum C. Koch – Одн, ККМ.

B. gerardii All. (*B. commutatum* Boiss. et Bal.) – Одн, СП

B. pauciradiatum Fenzl ex Boiss. *** Одн, ККМ

B. marschallianum C. A. Mey. – Одн, СП

Bupleurum rotundifolium L. – Одн, ЕСП

B. tenuissimum L. *** – Одн, ЕС

B. woronowii Manden. (*B. exaltatum* Bieb. p.p.) – Мн, КК

Caucalis platycarpus L. (*C. lappula* (Web.) Grande) – Мал, Е

Crithmum maritimum L. – Мн-Пкч, СР

Conium maculatum L. – Мал-Одн, ЗП

Daucus carota L. – Мн, ЕСП

Eryngium campestre L. – Мн, ЕС

E. maritimum L. *** – Мн, ЕС

Falcaria vulgaris Bernh. – Мн, ЗП

Ferulago galbanifera (Mill.) Koch (*F. taurica* Schischk.) – Мал-Мн, ЕС

Orlaya daucoideis (L.) Greuter. (*O. platycarpus* (L.) Koch.,

O. kochii Heywood) – Одн, СР

O. grandiflora (L.) Hoffm. – Одн, ЕС

Pastinaca clausii (Ledeb.) M. Pimen.

(*Heracleum clausii* Ledeb.) – Мн, ПК

P. umbrosa Stev. ex DC. – Мн, ПА

Physospermum cornubiense (L.) DC. – Мн, СЕС

Pimpinella tragium Vill. (*P. lithophila* Schischk.) – Мн, Э

Rumia crithmifolia (Willd.) K.-Pol.* – Мал-Мн, Э***

Scandix australis L. (*S. falcata* Lodes) – Одн, КК

S. pecten-veneris L. – Одн, ЕСП

S. stellata Banks et Soland. – Одн, СП

Seseli arenarium Bieb. (*S. tortuosum* L.) – Мн, КК

Seseli gummiferum Pall. ex Smith. – Мн-Мал, КМ

Tordylium maximum L. – Мал-Одн, ЕСП

Torilis arvensis (Huds.) Link. – Одн, ЕСП

T. nodosa (L.) Gaertn. – Одн, ЕСП

Trinia glauca (L.) Dumort. (*T. stankovii* Schischk.) – Мал, ЕС.

Trinia hispida Hoffm. (*Rumia hispida* (Hoffm.) Stank.) – Мал, ПК

Turgenia latifolia (L.) Hoffm. – Одн, СП

Araceae

Arum elongatum Stev. – Мн, СП

Asclepiadaceae

Cynanchum acutum L. – Мн, СЕС

Vincetoxicum laxum (Bartl.) Gren. et Godr. – Мн, СР

V. scandens Somm. et Levier – Мн, СЕС

V. stepposum (Pobed.) A. et D. Love – Мн, СЕС

V. tauricum Pobed. – Мн, Э

Asparagaceae

Asparagus litoralis Stev. – Мн, СЭ

A. officinalis L. – Мн, ЗП.

A. polyphyllus Stev. – Мн, ПК

A. verticillatus L. – Мн, ПЕС

Asphodelaceae

Asphodeline taurica (Pall. ex Bieb.) Endl. – Мн, ВС

Asteraceae

Achillea nobilis L. – Мн, ЗП

A. setacea Waldst. et Kit. – Мн, ЗП

Acroptilon repens (L.) DC. – Мн, ПЕС

Ambrosia artemisiifolia L. – Одн, А

Anthemis altissima L. – Одн, СП

A. austriaca Jacq. – Одн, Е

A. cotula L. – Одн, Е

A. ruthenica Bieb. – Одн, П

A. tinctoria L. (*A. subtinctoria* Dobroc.) – Мн-Пкч, ПЕС

Arctium lappa L. – Мал, ПАЛ

Artemisia absinthium L. – Мн, ЗП

Artemisia austriaca Jacq. – Мн-Пк, ПК

A. caucasica Willd. (*A. alpina* Pall. ex Willd.) – Мн-Пкч, ПЕС

A. lerchiana Web. ex Stechm. – Пк, ПК

A. marschalliana Spreng. – Пкч, ПК [8]

A. pontica L.*** – Мн-Пк, ПК

A. santonica L. – Пк, П

A. scoparia Waldst. et Kit. – Дв, ПАЛ

A. taurica Willd. – Пк-Мн, П

A. vulgaris L. – Мн, ГОЛ

Bombacilaena erecta (L.) Smoljan. – Одн, ЕСП

Carduus acanthoides L. – Мн-Мал, ЕС.

C. arabicus Jacq. – Одн, ПЕС

C. cinereus Bieb. (*C. arabicus* Jacq. ssp. *cinereus* (Bieb.) Kazmi) – Одн, ПЕС

C. crispus L. (*C. incanus* Klok.) – Мн-Мал, ПАЛ

C. hamulosus Ehrh. (*C. tyraicus* Klok.) – Мн-Мал, СЕС

C. nutans L. – Дв, ЗП

C. uncinatus Bieb. – Мал, ПЕС

Carlina vulgaris L. – Мал, ЗП

Carthamus lanatus L. – Одн, СП

Centaurea adpressa Ledeb. – Мн, ПК

C. calcitrapa L. – Мал, ЕС

C. caprina Stev. (*C. koktebelica* Klok., *C. steveniana* Klok.) – Мал, СЭ

C. depressa Bieb. – Одн, СП

C. diffusa Lam. – Мал-Одн, СЕС [8]

C. orientalis L. – Мн, П

C. salonitana Vis. – Мн, П

C. solstitialis L. – Дв, СПЕ

C. sterilis Stev. – Дв, Э

C. trinervia Steph.*** – Мн, П

Chamomilla recutita (L.) Rauschert (*Matricaria recutita* L.) – Одн, ГОЛ

Ch. tzvelevii (Pobed.) Rauschert (*Matricaria tzvelevii* Pobed.) – Одн, СЭ

Cichorium intybus L. – Мн, ЗП

Chondrilla juncea L. – Дв-Мн, СПЕ

Ch. latifolia Bieb. – Мн, СПЕ.

Cirsium arvense (L.) Scop. – Мн, ЕС

C. incanum (S. G. Gmel.) Fisch. – Мн, ПЕС

C. laniflorum (Bieb.) Fisch. – Мн, Э

C. sublaniflorum Sojak – Мн, СЭ

C. vulgare (Savi) Ten. – Мал, ЗП.

Conyza canadensis (L.) Cronq. (*Erigeron canadensis* (L.) Cronq.) – Одн, А

Crepis pulchra L. – Одн, СП

C. rhoeadifolia Bieb. (*Barkhausia rhoeadifolia* Bieb.) – Дв-Мал, ЕВС

Crupina vulgaris Cass. – Одн, ЕСП

Echinops ruthenicus Bieb. (*E. ritro* L.) – Мн, СПЕ

E. sphaerocephalus L. – Мн, ЕС

Filago arvensis L. – Одн, ЗП

Galatella biflora (L.) Nees. – Мн, ПАЛ

G. linosyris (L.) Reichenb.fil. (*Linosyris vulgaris* Cass. ex Less.) – Мн, ЕС

G. villosa (L.) Reichenb.fil. (*Linosyris villosa* (L.) DC.) – Мн, ЕС

Galinsoga parviflora Cav. – Одн, А

Helichrysum arenarium (L.) Moench. – Мн, ЕАС, др

Hieracium echinoides Lumn. (*H. malacotrichum* (Naeg et Peter) Juxip) – Мн, СПЕ

H. glaucescens Bess – Мн, ЕС

H. procerum Fries (*H. proceriforme* (Naeg. et Peter) Zahn) – Мн, КБМ

H. umbellatum L.*** – Мн, ГОЛ

H. vagum Jord. – Мн, ЕС

H. virgultorum Jord. – Мн, ЕС

Inula aspera Poir. – Мн, ЕСП

I. britannica L. – Мн, ПАЛ

I. ensifolia L. – Мн, СЕС

I. germanica L. – Мн, СПЕ

I. oculus-christi L. – Мн, СП

Jurinea sordida Stev. – Мн-Мал, Э

J. stoechadifolia (Bieb.) DC. – Мн, П

Lactuca chaixii Vill. (*L. quercina* L. var. *integrifolia* (Bogenh.) Bisch.; *L. sagittata* Waldst. et Kit.) – Мн, ЕС

L. sagittata Waldst. et Kit – Мн, ЕС

L. quercina L. (*L. stricta* Waldst. et Kit.) – Мал, ЕС

L. saligna L. – Мал, ЕС

L. serriola L. – Мал, ПАЛ.
L. tatarica (L.) C. A. Mey. – Мн, ЮП
Lagoseris sancta (L.) K. Maly – Одн, ПЕС
Lapsana intermedia Bieb. – Мн, ВС
Lamyra echinocephala (Willd.) Tamamsch. (*Ptilostemon echinocephala* (Willd.) Greuter – Мн, КК
Leontodon crispus Vill. (*L. asper* (Waldst. et Kit.) Poir.) – Мн, ЕС
Leontodon biscutellifolius DC. (*L. asper* (Waldst. et Kit.) Poir., *L. crispus* Vill. ssp. *asper* (Waldst. et Kit.) Rochlend) – Мн, ЕС
L. hispidus L. – Мн, Е
Picnemon acarna (L.) Cass. – Одн, СП [8]
Picris pauciflora Willd. – Одн, СП
P. rigida Ledeb. ex Spreng. – Дв, ПК
Pyrethrum corymbosum (L.) Scop. – Мн, ЗП
Scariola viminea (L.) F. W. Schmidt. – Мн, ЕСП
Scolymus hispanicus L. – Дв, СП
Scorzonera cana (C. A. Mey.) O. Hoffm. – Мн, ПЕС
S. crispa Bieb. – Мн, СЭ
S. hispanica L. – Мн, ПК.
S. laciniata L. – Дв-Мн, ЕСП
S. mollis Bieb. – Мн, П
Senecio grandidentatus Ledeb. – Мн, ПЕС
S. jacobaea L. – Мн, ПАЛ
S. vernalis Waldst. et Kit. – Одн-Дв, ЕС
Serratula erucifolia (L.) Boriss. – Мн, ПК
Sonchus arvensis L. – Мн, ГОЛ
S. asper (L.) Hill – Одн, ГОЛ
S. oleraceus L. – Мал-Одн, ГОЛ [8]
Tanacetum millefolium (L.) Tzvel. – Мн-Пк, ПК
T. vulgare L. – Мн, ПАЛ
Taraxacum erythrospermum Andr. – Мн, ЗП
T. vulgare L. – Мн, ПАЛ, др
Tragopogon dasyrhynchus Artemcz. – Дв-Мал, П
T. dubium Scop. – Дв, ЕСП
Tripolium pannonicum (Jacq.) Dobrocz. (*Aster pannonicus* Jacq.) – Одн-Дв, ЕС
T. vulgare Nees – Дв-Одн, ГОЛ
Tussilago farfara L. – Мн, ПАЛ
Xanthium pennsylvanicum Wallr. – Одн, А
X. spinosum L. – Одн, А
Xeranthemum annuum L. – Одн, СПЕ
X. cylindraceum Sibth. et Smith. – Одн, СР

Борaginaceae

Aegonychon purpureo-caeruleum (L.) Holub
(*Lithospermum purpureo-caeruleum* L.) – Мн, ЕСП
Anchusa azurea Nill. (*A. italica* Retz.) – Одн, СПЕ
Anchusa leptophylla Roem. et Schult. – Мн, ВС
A. officinalis L. – Мал, А
A. stylosa Bieb. – Одн, СЕС
Argusia sibirica (L.) Dandy (*Tournefortia sibirica* L.) – Мн, ЕАС
Asperugo procumbens L. – Одн, ЗП
Buglossoides arvensis (L.) Johnst. (*Lithospermum arvense* L.) – Одн, ЮП

Cerinthe minor L. – Мн, ЕСП
Cynoglossum creticum Mill. (*C. pictum* Soland.) – Мн, ЕСП
C. officinale L. – Мал-Мн, ЗП
Echium biebersteinii (Lacaita) Dobrocz. (*E. italicum* L.) – Мн, ЕСП
E. maculatum L. (*E. rubrum* Jacq., *E. russicum* J. F. Gmel.) – Мн, СП
E. vulgare L. – Дв-Мал, ПК
Heliotropium europaeum L. – Одн, ЕСП
H. suaveolens Bieb. – Одн, СПЕ
Lappula barbara (Bieb.) Guercke – Дв, ПА
L. patula (Lehm.) Menyharth. – Одн-Дв, СПЕ
L. squarrosa (Retz.) Dumort. (*L. echinata* Gilib.) – Дв, ПАЛ
Lithospermum officinale L. – Мн-Дв, ПАЛ
Lycopsis arvensis L. – Одн, Е
Lycopsis arvensis L. (*Anchusa arvensis* (L.) Bieb.) – Одн, Е
L. orientalis L. (*Anchusa orientalis* (L.) Reichenb.) – Одн, СПЕ
Moltkia coerulea (Willd.) Lehm. – Мн-Пкч, ПА
Myosotis arvensis (L.) Hill. – Одн, ПАЛ
M. incrassata Guss. (*M. idaea* Boiss. et Heldr.) – Одн, КБМ
M. litoralis Stev. ex Bieb. – Одн, КБ
M. micrantha Pall. ex Lehm. – Одн, ЗП
M. ramosissima Rochel ex Schult. (*M. collina* Hoffm.) – Одн, ЕС
Nonnea pulla DC. – Мн, ПК
N. rossica Stev. – Мн, ЕАС
Onosma polyphylla Ledeb.* – Мн-Пк, КК**(***)
O. rigida Ledeb. – Пкч, КК
O. taurica Pall. ex Willd. – Мн-Пк, ВС
O. visianii Clementi – Мал, ЕС
Rochelia retorta (Pall.) Lipsky – Одн, ПЕС

Brassicaceae

Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara et Grande – Мал-Мн, ЕСП
Alyssum calycinum L. (*A. alyssoides* (L.) L.) – Одн, СП
A. hirsutum Bieb. – Одн, СПЕ
A. obtusifolium Stev. ex DC. – Пкч, КК
A. parviflorum Fisch. ex Hornem. (*A. parviflorum* Bieb.) – Одн, СП
A. rostratum Stev. – Бурачок носатый. – Одн-Мал-Мн, СЕС
A. tortuosum Waldst. et Kit. ex Willd. – Мн-Пк, СЕС
A. trichostachyum Rupr. – Пкч, ВС
A. turkestanicum Regel et Schmalh. (*A. desertorum* Stapf) – Одн, СПЕ
A. umbellatum Desv. – Одн, КБМ
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh. – Одн, ЗП
Arabis auriculata Lam. (*A. recta* Vill.) – Одн, ЕСП
A. turrita L. – Одн-Мал, ЕС
Berteroa incana (L.) DC. – Мал, ЗП
Brassica juncea (L.) Czern. – Одн, ЮП
Cakile euxina Pobed. – Одн, П
Calepina irregularis (Asso) Thell. – Одн-Мал, ЕСП
Camelina microcarpa Andr. – Одн, ПАЛ
C. rumelica Velen (*C. albiflora* (Boiss.) N. Busch) – Одн, СП
C. sativa (L.) Crantz. (*C. glabrata* (DC.) Fritsch) – Одн, ПАЛ
Capsela bursa-pastoris (L.) Medik. – Одн, ГОЛ

Cardamine hirsuta L. – Одр, ЕСП
Cardaria daraba (L.) Desv. – Мн, СПЕ
Chorispota tenella (Pall.) DC. – Одр, ПЕС
Clypeola jonthlaspi L. – Одр, СП
Conringia orientalis (L.) Dumort – Одр, ПЕС
Crambe maritima L.*** – Мн, СР, рР
C. koktebelica (Junge) N. Busch** – Дв, КК, рР***
C. steveniana Rupr.* – Мн, П**(***)
C. tatarica Sebeok – Мн, ПК
Descurainia sophia (L.) Webb. ex Prantl. – Одр, ПАЛ
Diploaxis muralis (L.) DC. – Одр, Е
D. tenuifolia (L.) DC. – Мн-Пкч, ЕС
Draba muralis L. – Одр, ЕС
D. nemorosa L. – Одр, ПАЛ
Erophila praecox (Stev.) DC. – Одр, СП
E. verna (L.) Bess. – Одр, ЕСП
Erysimum cuspidatum (Bieb.) DC. (*Acachmena cuspidata* (Bieb.) H. P. Purchs) – Мн-Дв, СПЕ
E. repandum L. – Одр, ЕС
Erucastrum armoracioides (Czern. ex Tzvel.) Cruchet – Мн-Пк, ПЕС
Euclidium syriacum (L.) R.Br. – Одр, СПЕ
Fibigia clypeata (L.) Medik. – Мн-Мал, ВС
Hornungia petraea (L.) Reichenb. – Одр, ЕС, др
Iberis taurica DC. – Мал, СП.
Isatis littoralis Stev. ex DC.* – Дв-Мал, П, др***
I. tinctoria L. – Дв-Мал, СЕС
Lepidium campestre (L.) R. Br. – Одр, ЕС
L. perfoliatum L. – Одр, СПЕ
Matthiola odoratissima (Bieb.) R. Br.*** – Мн, П
Meniocus linifolius (Steph.) DC. – Одр, СПЕ
Microthlaspi perfoliatum (L.) F. K. Mey. (*Thlaspi perfoliatum* L.) – Одр, ЕСП
Neoturularia torulosa (Desf.) Hedge et G. Leonova – Одр, СП
Noccaea macrantha (Lipsky) F. K. Mey. (*Thlaspi macranthum* (Lipsky) N. Busch) – Мн, КК
N. praecox (Wulf) F. K. Mey. (*Thlaspi praecox* Wulf) – Мн, СЕС
Rapistrum rugosum (L.) All. – Одр, ЕСП
Sinaps arvensis L. – Одр, СП
Sisymbrium loeselii L. – Одр, ЗП
S. orientale L. – Дв-Мн, ЕСП
Syrenia montana (Pall.) Klok. – Дв-Мн, ПК
Thlaspi arvense L. – Одр, ПАЛ

Campanulaceae

Campanula bononiensis L. – Мн, ПК
C. sibirica L. s. l. – Мн, ЗП
C. taurica Juz. (*C. sibirica* L. ssp. *taurica* (Juz.) An. Fed.) – Мал-Мн, КК
Legousia hybrida (L.) Delarb. – Одр, ЕС

Capparaceae

Capparis herbacea Willd. (*C. spinosa* L.) – Пк-Мн, СР

Caprifoliaceae

Sambucus nigra L. – К, ЕС

Caryophyllaceae

Arenaria leptoclados (Reichenb.) Guss. – Одр, ЕС
A. serpyllifolia L. – Одр, ЗП
Bufonia tenuifolia L. (*B. parviflora* Griseb.) – Одр, СЕС
Cerastium brachypetalum Desp. ex Pers. (*C. tauricum* Spreng.) – Одр, ЕС
Ceractium glomeratum Thuill. – Одр, ГОЛ
C. glutinosum Fries. – Одр, ЕС
C. perfoliatum L. – Одр, СП
Dianthus capitatus Balb. ex DC. – Мн, П
D. humilis Willd. ex Ledeb. – Пкч, П
D. marschallii Schischk. – Мн, Э
D. pallens Smith (*D. lanceolatus* Stev. ex Reichenb.) – Мн, П
D. pseudoarmeria Bieb. – Мал-Мн, П
Gypsophila perfoliata L. (*G. anatolica* Boiss. et Heldr., *G. trichotoma* Wend.) – Мн, ПЕС
Herniaria besseri Fisch. ex Hornem. – Мн, ЕСП
Holosteum umbellatum L. – Одр, ЕСП
Holosteum subglutinosum Klok. – Одр, Э
Kohlrauschia prolifera (L.) Kunth – Одр, ЕСП
Melandrium album (Mill.) Garcke – Мн, ГОЛ
M. dioicum (L.) Coss. et Germ.* – Мал, А
Minuartia adenotricha Schischk. – Пкч, Э
M. euxina Klok. – Пкч, Э
M. glomerata (Bieb.) Degen – Мн, СР
M. hybrida (Vill.) Schischk. – Одр, ЕСП, р
Oberna cserei (Baumg.) Ikonn. (*Silene cserei* Baumg.) – Мн, П
Paronychia cephalotes (Bieb.) Bess. – Мн-Пк, П
Pleconax conica (L.) Sourkova (*Silene conica* L.) – Одр, ЕСП
Scleranthus polycarpus L. – Одр, ЕС, р
Silene bupleuroides L. (*S. longiflora* Ehrh.) – Мн, П
S. densiflora D Urv. – Мн, П
S. dichotoma Ehrh. – Одр-Дв, Е
S. italica (L.) Pers. – Мн, СП.
S. syreistschikowii P.Smim.** – Мн-Пк, Э, рР***
Spergularia maritima (All.) Chiov.
(*S. media* (L.) C. Presl.) – Мн, ЕСП
Stellaria pallida (Dumort) Pire – Одр-Дв, ЕС
S. media (L.) Vill. – Одр, ГОЛ
S. neglecta Weihe – Одр, ЕС
Velezia glutinosa Bieb. – Одр, СР
V. rigida L. – Одр, СП

Celtidaceae

Celtis glabrata Stev. ex Planch – Д, КК

Chenopodiaceae

Atriplex cana C. A. Mey. – Пк, ПА
A. aucheri Moq. – Одр, ЕАС
A. calotheca (Rafn) Fries (*A. hastata* L.) – Одр, ПАЛ
A. hortensis L. – Одр, А
A. micrantha C. A. Mey.* – Одр, ЕАС, р
A. nitens Schuhr. – Одр, ЗП [8]
A. patula L. – Одр, ГОЛ
A. prostrata Boucher ex DC. – Одр, ПАЛ

A. tatarica L. – Одн, ЗП
Bassia sedoides (Pall.) Aschers. – Одн, ЕСП
Beta trigyna Waldst. et Kit. – Мн, СЕС
Camphorosma monspeliaca L. – К, СП
Ceratocarpus arenarius L. – Одн, ЕАС
Ceratoides papposa Botsh. et Ikonn.*** – Пк, ЮП, IpR
Chenopodium album L. – Одн, ГОЛ
Climacoptera brachiata (Pall.) Botsch. – Одн, ЕАС
Halimione verrucifera (Bieb.) Aell. – Пк-Мн, ПЕС
Halocnemum strobilaceum (Pall.) Bieb. – К, СП
Kochia prostrata (L.) Schrad. – Пк, ЮП
K. scoparia (L.) Schrad.* – Одн, А
Petrosimonia brachiata (Pall.) Bunge. (*P. triandra* (Pall.) Simonk.) – Одн, ПК
P. crassifolia (Pall.) Bunge. (*P. opositifolia* (Pall.) Litv.) – Одн, ПЕС
Polycnemum majus R. Br. – Одн, СЕС
Salsola australis R. Br. (*S. iberica* Sennen et Pall., *S. ruthenica* Iljin) – Одн, ЮП
S. laricina Pall. – Пк, ПЕС
S. soda L. – Одн, СП
Suaeda prostrata Pall. (*S. maritima* (L.) Dumort. ssp. *prostrata* (Pall.) Soo) – Одн, ЮП

Cistaceae

Fumana procumbens (Dun.) Gren. et Godr. – Пк, ЕСП
Helianthemum canum (L.) Hornem. (*H. canum* (L.) Baumg.) – Пк, ЕС
Helianthemum grandiflorum (Scop.) DC. – Пкч, ЕС
H. lasiocarpum Jacques et Hering.*** – Одн, ВС
H. nummularium (L.) Mill. – Пкч, ЕС
H. salicifolium (L.) Mill. – Одн, СП

Convolvulaceae

Convolvulus arvensis L. – Мн, ГОЛ
C. cantabrica L. – Мн, СПЕ
C. lineatus L. – Мн, СПЕ
C. holosericeus Bieb. – Пкч, СП, др
C. sericocephalus Jus. (*C. tauricus* (Bornm.) Juz. var. *sericocephalus* (Juz.) Wissjul.)*** – Мн, Э

Cornaceae

Cornus mas L. – К, ЕС
Swida australis (C. A. Mey.) Pojark. ex Grossh. – К, ЕС

Corylaceae

Carpinus orientalis Mill. – К, СП

Crassulaceae

Sedum acre L. – Мн, ЕС
S. hispanicum L. – Одн-Дв, СР

Cucurbitaceae

Bryonia alba L. – Мн-Л, ЕСП, др

Cuscutaceae

Cuscuta alba J. et C. Presl. – Одн, СЕС

C. aproximata Bab. (*C. cupulata* Engelm., *C. planiflora* Schmalh., non Ten.) – Одн, ПЕС
C. monogyna Vahl. – Одн, СПЕ [8]

Cyperaceae

Bolboschaenus maritimus (L.) Palla – Мн, К
Carex colchica J. Gay (*C. praecox* Schreb.) – Мн, ПАЛ
C. cuspidata Host – Мн, СП
C. distans L. – Мн, ЕС
C. divisia Huds. – Мн, ЕС
C. liparocarpos Gaudin (*C. nitida* Host.) – Мн, Е
C. hallerana Asso – Мн, СП
C. humilis Leys. – Мн, ПК
C. michelii Host – Мн, Е
C. tomentosa L. – Мн, Е
Eleocharis palustris (L.) Roem. et Schult. – Мн, К

Dipsacaceae

Cephalaria coriacea (Willd.) Steud. – Мн, КК
C. transsylvanica (L.) Schrad. ex Roem. et Schult. – Дв, СЕС
Cephalaria uralensis (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult. – Пкч, П
Scabiosa argentea L. – Мн, СП
S. columbaria L. – Мал, ЕС
S. micrantha Desf. – Одн, СП
S. rotata Bieb. – Одн, СП [8]

Elaeagnaceae

Elaeagnus angustifolia L. – Д-К, А
E. argentea Pursh.* – Д-К, А

Euphorbiaceae

Euphorbia agraria Bieb. – Мн, П
E. chamaesyce L. – Одн, СП
E. falcata L. – Одн, ЕСП
E. helioscopia L. – Одн, ГОЛ
E. hirsuta L. (*E. pubescens* Vahl.) – Мн, ЕС, I oR
E. humifusa Schlecht. – Одн, А
E. ledebourii Boiss. – Одн, КК
E. leptocaula Boiss. – Мн, П
E. paralias L.*** – Мн, ЕС, р
E. petrophila C. A. Mey. – Мн, КК
E. rigida Bieb. – Мн-Пкч, ВС [8]
E. segueirana Neck. – Мн, ПК
E. stricta L. – Одн, ЕС
E. virgata Waldst. et Kit. (*E. waldsteinii* (Sojak) Czer) – Мн, ЗП

Fabaceae

Amoria repens (L.) C. Presl. (*Trifolium repens* L.) – Мн, ПАЛ
Astracantha arnacantha (Bieb.) Podlech (*Tragacantha arnacantha* (Bieb.) Stev.)* – К, Э***
Astragalus albidus Waldst. et Kit. – Мн, СЕС
A. brachyceras Ledeb. (*A. hamosus* auct.) – Одн, СП
A. glaucus M. Bieb. (*A. dealbatus* Pall.)*** – Пк, Э
A. hamosus L. – Одн, СП

A. onobrychis L. – Мн, ПК
A. oxyglottis Stev. ex Bieb. – Одн, ПА
A. ponticus Pall. – Мн, СЕС (ККУ)
A. reduncus Pall. – Мн, П
A. rupifragus Pall. – Пк, ПК
A. setosulus Gontsch. – Пкч-Мн, Э [8]
A. similis Boriss. – Пкч, Э
A. striatellus Pall. ex Bieb. – Одн, ПА
A. subuliformis DC. – Мн, ПК
A. suprapilosus Gontsch.* – Пк, Э
A. testiculatus Pall. – Мн, ПК
A. utriger Pall. – Пк-Мн, Э
Coronilla coronata L. – Мн, ЕСП
C. scorpioides (L.) Koch – Одн, СП
Chrysaspis campestris (Schreb.) Desv. (*Trifolium campestre* Schreb.) – Одн, ЕСП
Colutea arboescens L. – К, ЕС
Dorycnium herbaceum Vill. (*D. intermedium* Ledeb.) – Мн, ВС
Genista albida Willd. – К, Э
Genista pilosa L. – Кч (с). ЕВС
Hedysarum candidum Bieb. – Мн, КК
H. tauricum Pall. ex Willd. – Мн, ККБ
Hippocrepis emeroideis (Boiss. et Sprun.) Czer. (*Coronilla emeroideis* Boiss et Sprun.) – К, ВС
Lathyrus aphaca L. – Одн, ЕСП
L. cicera L. – Одн, КК
L. hirsutus L. – Одн, ЕСП
L. nissolia L. – Одн, ЕС
L. sphaericus Retz. – Одн, СП
L. tuberosus L. – Мн, ЗП.
Lotus corniculatus L. – Мн, ЕСП
Medicago agrestis Ten. – Одн, СЕС
M. falcata L. – Мн, ПАЛ
M. glandulosa Davidov (*M. falcata* L. var. *glandulosa* Mert et Koch) – Мн, СР
M. lupulina L. – Одн- Мал, ПАЛ.
M. minima (L.) Bartalini – Одн, ЕСП
M. orbicularis (L.) Bartalini – Одн, СР
M. rigidula (L.) All. (*M. agrestis* Ten.) – Одн, СЕС
M. romanica Prod. – Мн, ЕАС
M. sativa L. – Мн, А
Melilotoides cretacea (Bieb.) Sojak (*Trigonella cretacea* (Bieb.) Taliev, *Melissitus cretaceus* (Bieb.) Latsch.) – Пк, СП
Melilotus albus Medik. – Одн, ПАЛ
M. neapolitanus Ten. – Одн, СР.
M. officinalis (L.) Pall. – Одн-Дв, ЗП
M. tauricus (Bieb.) Ser. – Одн-Дв, КМ
Melissitus cretaceus (Bieb.) Latsch. (*Trigonella cretacea* (Bieb.) Taliev) – Пкч, КК
Onobrychis miniata Stev. – Мн, КК
O. pallasii (Willd.) Bieb.* – Мн, Э**(***)
Ononis arvensis L. – Мн, Е
O. pusilla L. – Пкч, СП
Oxytropis pallasii Pers. – Мн, ККМ
O. pilosa (L.) DC. – Дв-Мал, ЕАС

Securigera varia (L.) Lassen (*Coronilla varia* L.) – Мн, ЕСП
Trifolium angustifolium L. – Одн, СП
Trifolium arvense L. – Одн, ЗП
T. diffusum Ehrh. – Одн, СЕС
T. hirtum All. – Одн, СР
T. leucanthemum Bieb. – Одн, СР
T. scabrum L. – Одн, ЕСП
Trigonella gladiata Stev. ex Bieb. – Одн, СР
T. monspeliaca L. – Одн, ЕС [8]
Vivia anatolica Turrill – Одн, ПА
V. angustifolia Reichard (*V. cordata* Wulf) – Одн, ЕСП
V. amphicarpa Lam. – Одн, ВС
V. bithynica (L.) L. – Одн, ЕС
V. cordata Wulf. ex Hoppe – Одн, ЕСП
V. grandiflora Scop. – Одн, СЕС
V. hirsuta (L.) S.F.Gray – Одн, ПАЛ
V. hybrida L. – Одн, СР
V. lathyroides L. – Одн, ЕС
V. peregrina L. – Одн, СП
V. pilosa Bieb. – Одн, КК
V. sativa L. – Одн, ЕСП
V. segetalis Thuill – Одн, ЕСП
V. tenuifolia Roth (*V. cracca* L. ssp. *tenuifolia* (Roth) Gaud.) – Мн, ПАЛ

Fagaceae

Quercus pubescens Willd. – Д, ЕС

Fumariaceae

Fumaria officinalis L. – Одн, ЗП
F. schleicheri Soy-Willem. – Одн, ПК
F. vaillantii Loisel. – Одн, ЕСП

Gentianaceae

Centaurium spicatum (L.) Fritsch. – Одн, СП

Geraniaceae

Erodium ciconium (L.) L'Her. – Одн, ЕСП
E. cicutarium (L.) L'Her. – Одн, ПАЛ
Geranium columbinum L. – Одн, ЕСП
G. dissectum L. – Одн-Дв, ЕСП
G. molle L. – Одн, ЕСП
G. pusillum L. – Одн, ЕСП
G. pyrenaicum Burm.fil. – Дв, ЕС
G. robertianum L. – Одн, ЕСП
G. rotundifolium L. – Одн, ЕСП
G. tuberosum L. – Мн, СР

Hypericaceae

Hypericum elegans Steph.*** (*H. hyssopifolium* Chaix,
H. chrysothyrsum (Woronow) Grossh.) – Мн, ЕАС
H. perforatum L. – Мн, ЗП

Iridaceae

Crocus angustifolius Weston* – Мн, СЕС**
C. pallasii Goldb.** – Мн, ВС***
C. tauricus (Trautv.) Puring – Мн, КК [8]

Iris pumila L. – Мн, П

Juncaceae

Juncus articulatus gerardii Loisel. – Мн, ПАЛ

J. maritimus Lam. – Мн, ЕСП

Lamiaceae

Acinos rotundifolius Pers. (*A. graveolens* (Bieb.) Link.) – Одн, СП

A. villosus Pers. (*A. eglandulosus* Klok.) – Одн-Мал, ЕС

Ajuga chia Schreb. – Мал-Мн, СПЕ

A. orientalis L. – Мн, СП

Ballota nigra L. – Мн, ЕСП

Clinopodium vulgare L. – Мн, ПАЛ

Lamium amplexicaule L. – Одн, ПАЛ

L. maculatum (L.) L. – Мн, ЕСП

L. purpureum L. – Одн, ЕСП

Marrubium peregrinum L. – Мн, СЕС [8]

M. praecox Janka – Мн, П

M. vulgare L. – Мн, ЕСП

Mentha longifolia (L.) L. – Мн, ЕСП

Nepeta cataria L. – Мн, ЗП

N. parviflora Bieb. – Мн, П

Origanum vulgare L. – Мн, ПАЛ

Phlomis pungens Willd. – Мн, ПЕС

Phlomis taurica Hartwiss ex Bunge. – Мн, ККМ

Ph. tuberosa L. – Мн, ПАЛ

Prunella vulgaris L. – Мн, ПАЛ

Salvia aethiopis L. – Мн, ЕСП

S. scabiosifolia Lam.* – Пк, Э***

S. tesquicola Klok. et Pobed.*** – Мн, ПК

S. virgata Jacq. – Мн, СП

S. verticillata L. – Мн, ЕСП

Scutellaria orientalis L. – Пк, С

Sideritis catillaris Juz. (*Sideritis taurica* Steph., *S. syriaca*

L. ssp. *taurica* (Steph. ex Willd.) Gladkova) – Пк-Мн, Э

S. comosa (Rochel ex Benth.) Stank. – Одн, СР

S. montana L. – Одн, СПЕ [8]

Stachys angustifolia Bieb. – Мн, СЕС

Stachys annua (L.) L. – Одн, П

S. atherocalyx C.Koch (*S. acanthodontha* Klok.) – Мн, СЭ

S. cretica L. – Мн, ВС

Teucrium chamaedrys L. – Пк-Мн, ЕСП

T. polium L. – Мн, СПЕ

Thymus dzevanovskyi Klok. et Shost.* – Пкч, Э

T. roegneri C.Koch – Пкч, Э

T. tauricus Klok. et Shost. – Пкч, КК

Ziziphora capitata L. – Одн, СП

Z. taurica Bieb. – Одн, ПА

Hyacinthaceae

Bellevia sarmatica (Georgi) Woronow – Мн, П

Leopoldia comosa (L.) Parl. – Мн, СР

Muscari neglectum Guss. – Мн, ЕС

Ornithogalum fimbriatum Willd. – Мн, КБМ

O. flavescens Lam. – Мн, ЕС

O. kochii Parl. (*O. gussonei* Ten.)*** – Мн, СЕС

O. ponticum Zachar. – Мн, КК

Liliaceae

Colchicum triphyllum G. Kunze (*C. ancyrense*

B. L. Burt)** – Мн, КБМ, опV***

Gagea artemczukii A. Krasnova (*G. tesquicola*

A. Krasnova) – Мн, П

Gagea callieri Pasch. – Мн, Э [2]

G. germaniae Grossh. – Мн, ПА

G. taurica Stev. – Мн, КМ

G. transversalis Stev. – Мн, КМ

Scilla autumnalis L. – Мн, ЕС

Tulipa gesneriana L. (*T. schrenkii* Regel)** – Мн,

ПЕС, др***

T. koktebelica Junge (*T. biflora* L.)** – Мн, СЭ***

Limoniaceae

Goniolimon tauricum Klok. – Мн, Э

Limonium meyeri (Boiss.) O. Kuntze – Мн, ПЕС

L. platyphyllum Lincz. (*L. latifolium* (Smith) O.Kuntze) – Мн, П

Linaceae

Linum austriacum L. – Мн, СПЕ

L. corymbulosum Reichenb. – Одн, СП

L. euxinum Juz. (*L. austriacum* L. ssp. *euxinum* (Juz.)

Ockendon) – Мн, КК

L. lamuginosum Juz. – Мн, КК

L. nervosum Waldst. et Kit. – Одн, П

L. pallasianum Schult. – Мн, Э

L. tauricum Willd. – Мн, КК

L. tenuifolium L. – Мн, ЕС

Lythraceae

Lythrum salicaria L. – Мн, ГОЛ

Malvaceae

Alcea taurica Iljin (*A. rugosa* Alef.) – Мн, Э

Althaea cannabina L. – Мн, МП

A. hirsuta L. – Мал, ЕСП

Malva erecta J. et C. Presl. – Мн, СР

M. neglecta Wallr. – Одн-Мал, ЮП

Malvella cherardiana (L.) Jaub. et Spach – Мн, СП

Moraceae

Morus alba L. – Д, А

Nitrariaceae

Nitraria schoberi L.** – К, ПЕС, ЮРЕ***

Oleaceae

Fraxinus excelsior L. – Д, ЕС

Jasminum fruticans L. – К, ЕСП

Ligustrum vulgare L. – К, ЕС

Onagraceae

Epilobium hirsutum L. – Мн, ЮП

Orchidaceae

- Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. – Мн, ЕСП
Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce – Мн, ЕС
Himantoglossum caprinum (Bieb.) C. Koch* – Мн, КК, рR**(***)
Limodorum abortivum (L.) Sw. – Мн, СР
Orchis picta Loisel.** – Мн, СР
O. purpurea Huds.** – Мн, ЕС
O. simia Lam. – Мн, ЕС
O. tridentata Scop.** – Мн, СР

Orobanchaceae

- Orobanche alba* Steph. – Мн, ЕСП
O. cumana Wallr. – Дв-Мн, СПЕ
O. elatior Sutt. (*O. major* L.) – Мн, ЗП
O. lutea Baumg. – Мн, ЕСП
Phelipanche lanuginosa (C. A. Mey.) Holub (*Orobanche caesia* Reichenb.) – Мн, ПЕС

Paeoniaceae

- Paeonia tenuifolia* L.** – Мн, П

Papaveraceae

- Chelidonium majus* L. – Мн, ПАЛ
Glaucium corniculatum (L.) J. Rudolph – Одн, ЕСП
G. flavum Crantz** – Мн, ЕС***
Papaver albiflorum (Bess.) Pacz. (*P. dubium* L. ssp. *albiflorum* (Bess.) Dostal) – Одн, ЕСП
P. argemone L. – Одн, ЕСП
P. dubium L. – Одн, ЕСП
P. hybridum L. – Одн, ЕСП
P. rhoeas L. – Одн, ЕСП
P. stevenianum A. D. Mikheev – Одн, П
Roemeria hybrida (L.) DC. – Одн, ЕСП

Peganaceae

- Peganum harmala* L. – Мн, ЕСП

Plantaginaceae

- Plantago lanceolata* L. – Мн, ЕСП
P. major L. – Мн, ГОК
P. maritima L. – Мн, ГОЛ
P. media L. – Мн, ПАЛ

Poaceae

- Aegilops biuncialis* Vis. – Одн, СП
A. cylindrica Host. – Одн, СП
A. geniculata Roth (*A. ovata* L.) – Одн, СР
A. triuncialis L. – Одн, СП
Aeluropus littoralis (Gouan) Parl. – Мн, СПЕ
Agropyron desertorum (Fisch ex Link.) Schult.*** – Мн, К
A. pectinatum (Bieb.) Beauv. – Мн, СПЕ
A. ponticum Nevski – Мн, Э
Agrostis tenuis Sibth. – Мн, ПАЛ
Alopecurus vaginatus (Willd.) Pall. ex Kunth – Мн, СП
Anisantha madritensis (L.) Nevski – Одн, СП.

- Anisantha sterilis* (L.) Nevski – Одн, ЕСП
A. tectorum (L.) Nevski – Одн, ЕСП
Apera maritima Klok.*** – Одн, П
A. spica-venti (L.) Beauv. – Одн, ПАЛ
Botriochloa ischaemum (L.) Keng – Мн, СПЕ
Brizohloa humilis (Bieb.) Chrtek et Hadac (*Briza humilis* Bieb.) – Одн, ВС
Bromopsis cappadocica (Boiss. et Bal.) Holub – Мн, КК
B. riparia (Rehm.) Holub. (*Bromus riparius* Rehm.) – Мн, П
Bromus arvensis L. – Мн, ПАЛ
B. mollis L. – Одн, ЕС
B. japonicus – Thunb. – Одн, ЕСП
B. squarrosus L. – Одн, СПЕ
Cleistogene serotina (L.) Keng. – Мн, СР
Crypsis alopecuroides (Pill. et Vill.) Schrad. – Одн, СПЕ
C. schoenoides (L.) Lam. – Одн, СПЕ
Cynodon dactylon (L.) Keng. – Мн, СПЕ
Dactylis glomerata L. – Мн, ПАЛ
D. hispanica Roth – Мн, СП
Dasyphyrum villosum (L.) P. Candargry (*Haynaldia villosa* (L.) Schur) – Одн, СР
Gaudinopsis macra (Stev.) Eig. – Одн, ПАЛ
Echinochloa crusgalli (L.) Beauv. – Одн, ГОЛ
Elytrigia elongata (Host) Nevski (*E. ruthenica* (Griseb.) Prokud.) – Мн, СЕС
E. intermedia (Host) Nevski – Мн, СПЕ
E. maeotica (Prokud.) Prokud. – Мн, П
E. nodosa (Nevski) Nevski – Мн, Э
E. repens (L.) Nevski – Мн, ПАЛ
E. scythica (Nevski) Nevski (*E. geniculata* (Trin.) Nevski ssp. *scythica* (Nevski) Tzvel.) – Мн, Э
E. strigosa (Bieb.) Nevski (*E. strigosa* (Bieb.) Nevski ssp. *strigosa*) – Мн, Э
E. trichophora (Link.) Nevski – Мн, ПЕС
Eragrostis minor Host – Одн, СПЕ
Eremopyrum orientale (L.) Jaub. et Spach. – Одн, СПЕ
E. triticeum (Gaertn.) Nevski – Одн, ПК
Festuca callieri (Hack.) Markgraf – Мн, ВС
F. pratensis Huds. – Мн, ПАЛ
F. regeliana Pavl. – Мн, СПЕ
F. rupicola Heuff. – Мн, СЕС
F. valesiaca Gaudin. – Мн, СПЕ [8]
Gaudinopsis macra (Bieb.) Eig. – Одн, ПА
Hordeum bulbosum L. – Мн, СП
H. leporinum Link. – Одн, СП
H. murinum L. – Одн, ЕС
Koeleria cristata (L.) Pers. – Мн, ГОЛ
K. lobata (Bieb.) Roem. et Schult. – Мн, СР
Leymus racemosus (Lam.) Tzvel.*** – Мн, ЕАС
Lolium perenne L. – Мн, ЗП
Melica monticola Prokud. – Мн, СЭ [8]
M. taurica C. Koch – Мн, СП
M. transsilvanica Schur. – Мн, ПК
Milium vernale Bieb. – Одн, СП
Nardurus krausei (Regel) V. Krecz et Bobr. – Одн, СП, др.
Phleum nodosum L. – Мн, ПАЛ
P. paniculatum Huds. – Одн, СП

P. phleoides (L.) Karst. – Мн, ПАЛ
Phragmites australis (Cav.) Trin. et Staud. (*P. communis* Trin.) – Мн, ГОЛ
Piptatherum holciforme (Bieb.) Roem. – Одн, СП
Poa angustifolia L. – Мн, ГОЛ
P. bulbosa L. – Мн, СПЕ
P. compressa L. – Мн, ПАЛ
P. pratensis L. – Мн, ГОЛ
P. sterilis Bieb. – Мн, П
P. sylvicola Guss. – Мн, СПЕ
P. trivialis L. – Мн, ПАЛ
Psilurus incyrvus (Gouan.) Schinz et Thell. – Одн, СР
Puccinella distans (Jacq.) Parl. – Мн, ЗП
P. fominii Bilyk. – Мн, ПК
P. gigantea (Grossh.) Grossh. – Мн, ПК
Sclerochloa dura (L.) Beauv. – Одн, СПЕ
Scleropoa rigida (L.) Griseb. – Одн, СР [8]
Setaria viridis (L.) Beauv. – Одн, ПАЛ
Stipa brauneri (Pacz.) Klok. (*S. lessingiana* Trin. et Rupr ssp. *brauneri* Pacz.) – Мн, КК
Stipa capillata L.** – Мн, СПЕ
S. lessingiana Trin. et Rupr.** – Мн, ПК
S. lithophila P. Smirn.* – Мн, Э**(***)
S. pontica P. Smirn. – Мн, ВС
S. pulcherrima C. Koch – Мн, СЕС
S. syreistschikowii P. Smirn.* – Мн, ВС**(***)
S. tirsia Stev. (*S. stenophylla* (Lindem) Trautv., *S. longifolia* Borb.) – Мн, ПК
S. ucrainica P. Smirn.** – Мн, П
Taeniatherum asperum (Simonk.) Nevski – Одн, СЕС
T. crinitum (Schreb.) Nevski – Одн, СП
Tragus racemosus (L.) All. – Одн, СПЕ

Polygalaceae

Polygala anatolica Boiss. et Heldr. – Мн, ВС
P. major Jacq. – Мн, Е

Polygonaceae

Atraphaxis replicata Lam.** – К, СПЕ, pR***
Fallopia convolvulus (L.) A. Love (*Polygonum convolvulus* L.) – Одн, ГОЛ
Polygonum aviculare L. s. l. – Одн, ГОЛ
P. monspeliense Thieb. ex Pers. – Одн, П
Rumex confertus Willd. – Мн, ПАЛ
Rumex crispus L. – Мн, ГОЛ
R. patientia L.* – Мн, А
R. tuberosus L. (*R. euxinus* Klok.) – Мн, СП

Portulacaceae

Portulaca oleraceae L. – Одн, А

Primulaceae

Anagallis arvensis L. – Одн, ЕСП
A. foemina Mill. – Одн, ЕСП
Androsace elongata L. – Одн, ЕАС
A. maxima L. (*A. turczaninowii* Freyn) – Одн, ПАЛ

Ranunculaceae

Adonis aestivalis L. – Одн, ЕСП
A. flammea Jacq. – Одн, СЕС
A. vernalis L.*** – Мн, ЕА
Ceratocephala falcata (L.) Pers. – Одн, СП
Ceratocephala testiculata (Crantz) Bess. – Одн, ПЕС
Clematis vitalba L. – Л-К, ЕС
Consolida divaricata (Ledeb.) Schroding (*Delphinium divaricatum* Ledeb.) – Одн, ПЕС
C. orientalis (J. Gay) Schroding. (*Delphinium orientale* J. Gay) – Одн, СП
C. paniculata (Host) Schur. (*Delphinium paniculatum* Host) – Одн, СЕС
Garidella nigellastrum L. (*Nigella garidella* Spenn.) – Одн, СП
Ficaria verna Huds. – Мн, Е
Nigella arvensis L. – Одн, ЕС
Ranunculus illyricus L. – Мн, ЕС
R. oxyspermum Willd. – Мн, СПЕ
R. sceleratus L. – Одн, ПАЛ
Thalictrum minus L. – Мн, ПАЛ

Resedaceae

Reseda lutea L. – Мн, ЕСП
R. luteola L. – Мал, ЕСП

Rhamnaceae

Paliurus spina-christi Mill. – К, СП

Rosaceae

Agrimonia eupatoria L. – Мн, ЕС
Amygdalus nana L. – К, ПК
Aphanes arvensis L. – Одн, ЕСП
Cotoneaster tauricus Pojark.* – К, Э
Crataegus ceratocarpa Kossyach – К, Э
C. curvisepala Lindm. – К, Е
C. diphyrena Pojark. – К, Э
C. karadaghensis Pojark.* – К, Э***
C. microphylla C. Koch – К, П
C. monogyna Jacq. – К, ЕС
C. orientalis Pall. ex Bieb. – К, ВС
C. sphaenophylla Pojark.* – К, Э***
C. stevenii Pojark. – К, КМ
C. taurica Pojark.* – К, Э***
Filipendula vulgaris Moench. – Мн, ЗП
Geum urbanum L. – Мн, ЗП
Malus praecox (Pall.) Borkh. – Д, А
Potentilla argentea L. – Мн, ПАЛ
Potentilla astrachanica Jacq. – Мн, П
P. callieri (Th. Wolf) Juz. – Мн, КК
P. canescens Bess. – Мн, ПАЛ
P. geoides Bieb. – Мн, СЭ
P. pedata Willd. ex Hornem. – Мн, К
P. recta L. – Мн, СПЕ
P. reptans L. – Мн, ЗП
P. semilaciniosa Borb. – Мн, СЕС
P. taurica Willd. ex Schlecht. – Мн, КК

Poterium polygamum Waldst. et Kit. – Мн, ЕСП
Prunus spinosa L. – К, ПК
Pyrus communis L. – Д, ЕСП
P. elaeagnifolia Pall. – Д, КБМ
Rosa andegavensis Bast. – К, ЕС
R. canina L. – К, ЕСП
R. corymbifera Borkh. – К, ЕСП
R. diplodonta Dubovik – К, КК
R. jundzillii Bess. – К, Е
R. pimpinellifolia L. (*R. spinosissima* ssp. *pimpinellifolia* (L.) Soo) – К, К
R. pygmaea Bieb. – К, Э
R. spinosissima L. – К, ЕСП.
R. tschatyrdagi Chrshan. – Кч, КК
R. turcica Rony (*R. horrida* Fisch. ex Crep.) – К, ВС
Rubus caesius L. – К, ЗП
Rubus tauricus Schlecht. ex Juz. – К, Э

Rubiaceae

Asperula supina Bieb. – Одн, Э
A. tenella Heuff. ex Degen (*A. stevenii* V. Krecz.) – Мн, П
Crucianella angustifolia L. – Одн, СР
C. catellata Klok. (*C. latifolia* L.) – Одн, СР
Cruciata pedemontana (Bell.) Ehrend. (*Galium pedemontanum* (Bell.) All.)*** – Одн, СПЕ
C. taurica (Pall. ex Willd.) Soo (*Galium tauricum* (Willd.) Roem.) – Мн, ПА
Galium aparine L. – Одн, ГОЛ
G. biebersteinii Ehrend. (*Asperula galioides* Bieb.) – Мн, КК
G. humifusum Bieb. (*Asperula humifusa* (Bieb.) Bess.) – Мн, ПЕС
G. mollugo L. – Мн, ЗП
G. tenuissimum Bieb. – Одн, ПЕС
G. verticillatum Danth. – Одн, СП
G. verum L. – Мн, ПАЛ
Sherardia arvensis L. – Одн, ЕСП

Rutaceae

Haplophyllum suaveolens (DC.) G. Don fil. – Мн, ККМ

Salicaceae

Populus alba L. – Д, ЗП
Salix alba L. – Д, ЗП

Santalaceae

Thesium arvense Horvatovsky (*T. ramosum* Hayne) – Мн, СПЕ

Saxifragaceae

Saxifraga tridactylites L. – Одн, ЕС

Scrophulariaceae

Kickxia spuria (L.) Dumort. – Одн, СР
Linaria genistifolia (L.) Mill. (*L. pontica* Kuprian) – Мн, КК
Linaria ruthenica Blonski – Мн, ПК.
L. simplex (Willd.) DC. – Одн, СР
Melampyrum arvense L. – Одн, Е

Odontites vulgaris Moench. (*O. serotina* (Lam.) Dumort.) – Одн, ПАЛ
Orthantha lutea (L.) A. Kerner ex Wettst. – Одн, СЕС
Scrophularia bicolor Smith (*S. canina* L.) – Мн, ЕС
S. rupestris Bieb. ex Willd. – Мн, ПЕС
Verbascum densiflorum Bertol. (*V. thapsiforme* Schrad.) – Мн, ЕС
V. densiflorum Bertol. x *V. phlomoides* L. – Дв-Мн, ЕС
V. lychnitis L. – Мал, ЕС
V. marschallianum Ivanina et Tzvel. (*V. orientale* Bieb.)*** – Мн, СП
V. phlomoides L. – Мн, ЕСП
V. pinnatifidum Vahl. – Дв-Мн, ККБ
V. spectabile Bieb. – Мн-Мал, ККМ.
Veronica arvensis L. – Одн, ЕСП
V. austriaca L. (*V. dentata* Fr. W. Schmidt; *V. jacquinii* Baumg.) – Мн, ПЕС
V. multifida L. – Мн, ПЕС
V. hederifolia L. – Одн, ЮП
V. persica Poir. – Одн, ЕСП
V. polita Fries (*V. didyma* auct., non Ten.) – Одн, ЮП
V. praecox All. – Одн, ЕС
V. spicata L. – Мн, ПАЛ [8]
V. teucrium L. – Мн, ЗП.
V. triphyllos L. – Одн, ЕСП
V. verna L.*** – Одн, ЗП

Solanaceae

Datura stramonium L. – Одн, ЮП
Hyoscyamus niger L. – Дв-Мн, ПАЛ
Lycium barbarum L. – К, А
Solanum nigrum L. s. l. – Одн, ЗП
Solanum zelenetskii Pojark.* – Одн, Э

Tamaricaceae

Tamarix hohenackeri Bunge – К, ПА
T. ramosissima Ledeb. – К, ЮП

Typhaceae

Typha angustifolia L. – Мн, ГОЛ
T. latifolia L. – Мн, ГОЛ

Ulmaceae

Ulmus minor Mill. (*U. carpinifolia* Rupr. ex Suskow.) – Д, ЕСП

Urticaceae

Urtica dioica L. – Мн, ГОЛ

Valerianaceae

Valerianella carinata Loisel. – Одн, ЕС
V. coronata (L.) DC. – Одн, ЕСП
V. costata (Stev.) Betcke – Одн, СР
V. dentata (L.) Poll – Одн, ЕСП
V. kotschyi Boiss. – Одн, ВС
V. lasiocarpa (Stev.) Betcke – Одн, ВС
V. locusta (L.) Laterrade – Одн, ЕС

V. muricata (Stev. ex Willd.) J. W. Loud. – Одн, СП
V. pumila (L.) DC. – Одн, СП
V. turgida (Stev.) Betsche – Одн, ВС

Violaceae

Viola ambigua Waldst. et Kit. – Мн, П
V. arvensis Murr. – Одн, ГОЛ
V. kitaibeliana Schult. – Одн, СЕС

Vitaceae

Vitis sylvestris C. C. Gmel. – Л, ЕСП

Zygophyllaceae

Tribulus terrestris L. – Одн, ЮП
Zygophyllum fabago L. – Мн, СП

Оригинальность и уникальность природы полуострова Меганом, чрезвычайно чувствительной к антропогенным нагрузкам, обладающей низкой способностью к восстановлению, требует предпринять все усилия для ее сохранения, а его территорию использовать преимущественно в научно-познавательных и природоохранных целях, для поддержания экологического баланса в регионе.

Согласно Постановлению Верховного Совета Автономной республики Крым 1998 года «О резервировании ценных природных территорий для последующего заповедывания», среди 50 приоритетных территорий Крыма, полуостров Меганом и бухта Копсель отнесены к приоритетным территориям ПТ № 39, 1-я категория по сохранению биоразнообразия в Крым и включены в перспективную сеть территорий Крыма [22]. В настоящее время лишь часть территории на юго-западе полуострова, площадью 0,41 тыс га, вошла в природоохранный фонд в качестве памятника природы местного значения.

Сохранение естественного растительного покрова п-ова Меганом, возможно при ограничении хозяйственного использования территории и принятия особых мер по охране мест произрастания редких и ценных элементов флоры Юго-восточного Крыма.

Литература

1. Муратов М.В. Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова. – М.: Госгеолтехиздат, 1960.
2. Добрынин Б.Ф. Характер берегов восточного Крыма от Меганом до Карадага // Учен. записки МГУ (сер. географ.). – 1938. – Вып. 19. – С. 7–23.
3. Подгородецкий П.Д. Крым: Природа. Симферополь: Таврия, 1988.
4. Справочник по климату СССР. Крымская обл. Вып. 8. Ч 2. – Л.: Гидрометеиздат, 1964.
5. Голубев В.Н., Корженевский В.В. Методические рекомендации по геоботаническому изучению и классификации растительности Крыма. – Ялта: ГНБС, 1985.

6. Миронова Л.П. Некоторые аспекты в решении проблемы сохранения биологического разнообразия в Юго-Восточном Крыму // Заповедники Крыма на рубеже тысячелетий / Матер. Республ. конференции. – Симферополь, 2001. – С. 81–83.

7. Миронова Л.П., Шатко В.Г. Состояние и степень изученности флористического разнообразия приоритетных территорий Юго-Восточного Крыма // Материалы III научной конференции «Заповедники Крыма: Заповедное дело, биоразнообразие, экообразование». – Симферополь, 2005. – С. 225–231.

8. Крайнюк Е.С., Рыфф Л.Э. К изучению флоры полуострова Меганом // Сборник научн. Тр. ГНБС. Т. 123. – Ялта, 2004. – С. 93–103.

9. Корженевский В.В., Клюкин А.А. Растительность бедлендов Крыма // Экология. – 1989. – № 6. – С. 26–33.

10. Крайнюк Е.С., Рыфф Л.Э. Рослинний покрив півостарова Меганом (Крим) // Ю.Д. Клеопов та сучасна ботанічна наука. Матеріали читань, присвячених 100-річчю з дня народження Ю.Д. Клеопова. – Київ: Фітосоціоцентр, 2002. – С. 234–238.

11. Шведчикова Н.К. Нагорноксерофитная растительность района Судак в Восточном Крыму. – М.: Мин. Высш. и средн. спец. образ. СССР. Редкол. Журн. «Биол. науки». Деп. № 4656-82 Деп., 1982.

12. Дидух Я.П. Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). – Киев: Наук. думка, 1992.

13. Рубцов Н.И. Растительный мир Крыма. – Симферополь: Таврия, 1978.

14. Рубцов Н.И. Краткий обзор типов растительности Крыма // Ботан. журн. – 1958. – Т. 43, № 4. – С. 572–577.

15. Зеленая книга Украинской ССР. – Киев: Наук. думка, 1987.

16. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. (Рукопись. Деп. в ВИНТИ 7.08.84 № 5770. 84 Деп.). – Ялта, 1984.

17. Червона книга України /Рослинний свит. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009.

18. Корженевский В.В., Ена А.В., Костин С.Ю. Материалы к Красной книге Крыма // Вопросы развития Крыма. Вып 13. – Симферополь: Таврия – Плюс, 1999.

19. Ена А.В. Аннотированный чеклист эндемиков флоры Крыма // Укр. ботан. журн. – 2001. – Т. 58, № 6. – С. 667–677.

20. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. – М.: Мир и семья–95, 1995.

21. Мосякин С. Л. Растения Украины в мировом Красном списке // Укр. ботан. журн. – 1999. Т. 56. – № 1. – С. 79–88.

22. Выработка приоритетов: новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. Результаты программы «Оценка необходимости сохранения биоразнообразия в Крыму». – Вашингтон: BSP, 1999.

E-mail: vshat_51@mail.ru

art_lyudar@mail.333com

Г.А. Фирсов –

канд.биол.наук, ст.н.с.,

В.В. Бялт –

канд.биол.наук, ст.н.с.,

С.С. Гришин –

фермер

(Учреждение Российской академии наук

Ботанический институт

им. В.Л. Комарова РАН,

Санкт-Петербург)

Антропогенное влияние на флору и растительность низовьев реки Хопёр (Волгоградская область)

Обсуждаются вопросы влияния различных негативных факторов на природную флору и растительность низовьев реки Хопер в Волгоградской области. Ведущим фактором признан – антропогенный.

Ключевые слова: флора, растительность, антропогенное влияние, Волгоградская область

G.A. Firsov –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,

V.V. Byalt –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,

S.S. Grishin –

farmer

(Institution of Russian Academy

of Sciences Botanical Institute

named after V.L.Komarov RAS,

Sankt-Petersburg)

Anthropogenous influence on flora and vegetation at the lower reaches of the Khofer River (Volgograd region)

In connection with the establishment of the Lower Khofer Nature Park at North-West of Volgograd region the influence of the anthropogenous factors on rare and threatened species of native flora are discussed.

Keywords: flora, Volgograd region, rare species, anthropogenous influence

В настоящей статье мы хотели бы обсудить воздействие негативных факторов на распространение, состояние и численность редких видов растений на северо-западе Волгоградской области. Начиная с 1996 г., авторы участвовали во флористическом изучении низовьев р. Хопёр. Обследование проводилось на территории более 110 км. нижнего течения Хопра и его притоков и в междуречье Хопра, Дона и Медведицы. Вначале в Кумылженском районе, а в последние годы также на территории Алексеевского и Нехаевского районов. В настоящее время здесь организован Нижнехоперский природный парк (НХПП). В ходе полевых работ с данной территории был собран обширный гербарий, насчитывающий около 5500–6000 листов. По результатам изучения наших материалов, а также других доступных материалов (включая литературные данные и гербарий ГБС РАН в г. Москве (МНА)) был составлен предварительный список видов сосудистых растений. Он включает около 1300 видов сосудистых растений, среди которых много редких растений. Были разработаны рекомендации по их охране, которые были учтены при организации Нижнехоперского природного парка, созданного согласно Постановления

Главы Администрации Волгоградской области «О создании государственного учреждения Природный парк «Нижнехопёрский» от 25.03.2003 г., № 205.

Основным фактором, оказывающим негативное воздействие на редкие растения на территории Нижнехоперского парка, является антропогенный. При этом влияние оказывает как деятельность отдельных местных жителей, так и сельхозпредприятий региона. Население уничтожает редкие растения по ряду причин, среди которых можно назвать следующие: уничтожение в ходе хозяйственной деятельности; из-за высокой декоративности некоторых видов; использование на лекарственное сырье; сбор дикорастущих плодовых растений и т.п. Ряд декоративных, и в то же время, редких растений, таких как многие луковичные (*Tulipa gesneriana* L., *Fritillaria meleagroides* Patr. in ex Schult. et Schult. fil., *F. ruthenica* Wikstr., *Scilla sibirica* Haw. и др.) срываются весной на букеты. Растения *Paenonia tenuifolia* L. выкапываются с корнями с целью посадки на своих участках в качестве декоративных многолетников. Сбор на лекарственное сырье производится в основном для личного потребления. Однако в последние годы сборы некоторых дикорастущих лекарственных видов

стали появляться на местном рынке (например, *Hypericum perforatum* L., *Origanum vulgare* L. и др.). Процесс заготовки трав и сбора плодов для пищевых целей (*Rubus caesius* L., *Fragaria viridis* Duch., виды *Rosa* и *Crataegus*, *Berberis vulgaris* L., *Viburnum opulus* L., *Prunus spinosa* L.) проходит стихийно и никем не контролируется. Только удаленность Кумылженского р-на от крупных промышленных центров, сезонность проезда по грунтовым дорогам, неграмотность населения в области ботаники и отсутствие устойчивого спроса со стороны заготовительных организаций и частных лиц в какой-то степени являются сдерживающим фактором для быстрого уничтожения некоторых редких видов. Однако в настоящее время после тотальной распашки целинных степей, почти сплошного облесения песков, все возрастающей транспортной доступности мест произрастания редких видов, глобализации экономики области и увеличении спроса на некоторые растения происходит полное уничтожение редких видов и, как результат, обеднение флоры региона. Местным администрациям необходимо быть в курсе всех этих процессов и иметь перспективный план природоохранных мероприятий. Лучшим решением вопроса является организация особо охраняемых участков на территории природного парка и ориентация на развитие экологического и научного туризма, а также экологическое воспитание населения, начиная с детского возраста.

Уничтожение растений в ходе хозяйственной деятельности жителями района происходит, прежде всего, при распашке почв, в меньшей степени – при выпасе скота и сенокосении. Основные виды деятельности населения на территории Нижнего Прихоперья – общественное производство зерновых, крупяных, бахчевых и технических культур; животноводство, птицеводство с целью получения мяса бройлеров. Люди в личных подсобных хозяйствах занимаются, кроме того, плодоводством и овощеводством, разведением кроликов, коз и овец, пчеловодством. Новые экономические условия сняли ограничения на содержание скота в личных подсобных хозяйствах. Если до перестройки в Кумылженском р-не законодательно было ограничено количество животных (5 коз или овец и 1 корова на одну семью), то в настоящее время этот показатель не регламентируется и ограничивается только желаниями и физическими возможностями семьи. Имеются случаи, когда отдельные жители держат несколько десятков коз. Разведение овец промышленного значения здесь не имеет. Вред от чрезмерного выпаса коз, особенно на меловых горах правобережья Хопра, связан с их биологией. Они более мобильны, чем крупный рогатый скот, могут пастись по более крутым склонам, употребляют в пищу большее число видов растений, в том числе древесных. Они способны полностью обгладывать кору деревьев и объедать растения на более низкую высоту, оставляя меньше шансов на отрастание.

Во времена колхозного строя нагрузка на пастбища была более значительной, но зато более равномерной и регулируемой. Существовали отгонные пастбища (летние лагеря) для крупного рогатого скота. В частном секторе его поголовье ограничивалось местной властью. Сейчас

произошло резкое снижение поголовья скота в общественном секторе с одновременным увеличением его поголовья в личных подсобных хозяйствах. Из-за этого все поголовье сконцентрировано в основном у населенных пунктов. Поэтому нагрузка на пастбища вокруг них во многих случаях стала чрезмерной в радиусе до 3 км, что вызывает усиленный скотобой травостоя, повреждение и уничтожение древесной растительности, усиливает эрозионные процессы. С увеличением поголовья скота увеличивается количество отходов животноводства. В связи с этим навоз не всегда утилизируется, а зачастую вывозится в естественные ландшафты. В общественном секторе животноводства в XX веке была тенденция размещать животноводческие фермы вблизи водных источников, и зачастую отходы животноводства попадали в реки, озера и пруды, что негативно сказывалось на водных растениях. Многие редкие водные растения совершенно не переносят эвтрофикации воды и ее цветения из-за большого количества органики, попадающей в воду. В результате водная флора таких водоемов сильно и быстро обедняется, а в будущем долго не восстанавливается.

Что касается сенокосения, то оно также влияет на численность и распространение некоторых видов (например, *Allium regelianum* A. Beck., *Fritillaria meleagroides* и др.). Это касается прежде всего лугово-степных видов, у которых к моменту сенокосения не вызревают семена (*Iris halophila* Pall.) На сенокосных угодьях также никогда не встречается редчайшая *Bellevallia sarmatica* (Pall. ex Georgi) Woronow, так как она не размножается вегетативно луковицами-детками, а только семенами. Растениям до цветения и плодоношения нужно пройти сложный цикл развития продолжительностью в несколько лет, а при постоянном скашивании травы материнская луковица постепенно истощается и погибает [1]. Обследование меловых гор правобережья рек Хопра и Бузулука показало, что многие редкие виды (например, луки) представлены только на очень узкой полосе, шириной иногда 2–5 м, от опушки нагорной дубравы вдоль обрывистого берега до окраины поля или кромки сенокосных угодий. Что также свидетельствует о негативном влиянии регулярных сенокосов на их возобновление и состояние популяций.

Процесс освоения целинных земель завершен. Оставшиеся участки целинной степи в основном приурочены к кромкам оврагов, опушкам леса или кустарниковых зарослей. Такая чрезмерная человеческая деятельность зачастую способствует водной эрозии, особенно при вспашке не поперек, а вдоль склона (при нарушении норм земледелия, которые наблюдаются достаточно часто по причине элементарной агрономической неграмотности населения). В частности, несколько лет назад около х. Остроухов смыло участок полей после летних ливневых дождей. К счастью, по сравнению с другими районами степной зоны России, в Кумылженском и соседних районах еще сохранились значительные участки целинной степи (из-за развитой гидрологической и овражно-балочной сети и малой плотности населения). Администрации Нижнехоперского природного парка необходимо сделать инвентаризацию

всех сохранившихся участков первичных целинных степей, предохранить их от любых попыток распаивания и мероприятий по их «окультуриванию». Такие урочища, как Первый, Второй и Третий Лог, имеют большое значение как для сохранения редких видов растений федерального значения (*Astragalus zingeri* Korsh., *Bulbocodium versicolor* (Ker.-Gawl.) Spreng. и др.), так и для развития экологического туризма.

Нами был сделан флористический анализ сходства и различия между первичной целинной степью и вторичной, измененной человеком. В качестве примера взят участок пробной площади (10 кв. м.) на откосе у шоссе возле моста через р. Хопер. Откосы имеют искусственное происхождение и созданы при земляных работах во время строительства моста (1990 г.). Они снова покрылись степной растительностью, издали, мало отличаясь от соседних степных и меловых склонов вдоль Хопра. Представляло интерес узнать, как прошел процесс зарастания, и что произошло с растительностью 10 лет спустя. Для сравнения был взят эталонный участок целинной степи барака Долгий, где произрастает белявация сарматская. Это открытый пологий степной склон, также восточной экспозиции, недалеко от опушки кустарниковых зарослей. Второе место тоже находится на правом берегу Хопра, в 12 км. от моста. В обедненном варианте искусственного степного склона выявлено 19 видов (*Centaurea pseudomaculosa* Dobroc., *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Melilotus officinalis* (L.) Pall. и др.). Во втором варианте флора явно богаче – 31 вид (*Campanula bononiensis* L., *Crinitaria villosa* (L.) Grossh., *Jurinea arachnoidea* Bunge и др.). Но наиболее интересен факт, что лишь 6 видов из 44 (14 %) являются общими для обоих мест. И если в первом случае представлены такие сорно-рудеральные и широко распространенные виды, как *Artemisia absinthium* L., *Consolida regalis* S. F. Gray, *Cichorium intybus* L., то во втором – такие редкие, ботанически интересные и исчезающие при распаивании степные виды, как *Bellevallia sarmatica*, *Centaurea orientalis* L. и др. Очевидно, что при кажущемся восстановлении растительности зарастание мелового склона произошло прежде всего обычными, широко распространенными и сорными видами. Богатейшие фитоценозы целинной степи со сложными фитоценоотическими связями трудно восстанавливаются или вообще не восстанавливаются (по крайней мере, в обозримом будущем). В ряде случаев это связано с отсутствием банка семян типичных для целинных земель и отсутствующих в нарушенных ценозах и агроценозах (где в основном накапливаются семена сорняков). В этом случае для полноценного восстановления степных фитоценозов семена растений должны быть привнесены извне, а в условиях сплошной распашки взяты им просто неоткуда. Этот пример еще раз подтверждает необходимость строгой охраны сохранившихся участков целинных степей при сельскохозяйственных и строительных работах, прокладке трасс, разработке карьеров, проектировании защитных лесонасаждений. Очевидна также необходимость развертывания в районе геоботанических исследований для инвентаризации и типификации сохранившихся степей, и для составления карты растительности Кумыл-

женского, Алексеевского и Нехаевского р-нов, которая имеет важное природоохранное значение и жизненно необходима для деятельности Нижнехоперского парка.

В последние годы произошел общий спад производства, поэтому в районе много заброшенных и необрабатываемых полей. Эти поля зарастают сорной растительностью, видами-агрессорами, которые здесь размножаются, высеваются и могут переходить в окружающие естественные фитоценозы. Обследование заброшенного (3 года назад) сельскохозяйственного поля в нагорной части правобережья р. Кумылга над х. Родионовский, показало, что на первом месте по численности – злостный сорняк *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, за которым следуют такие же сорные виды, как *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Artemisia absinthium*, *Berteroia incana* (L.) DC. (всего 21 вид). Канава вдоль поля также является фактором распространения сорняков, все дно ее заросло *Xanthium albinum* (Widd.) H. Scholz, образующим почти сплошное покрытие. При выборочном обследовании рядом расположенного степного склона барака (открытая целинная степь), мы определили 41 вид, включая не только обычные, но и такие интересные, как *Allium paczoskianum* Tuzs., *Campanula sibirica* L., *Thymus marschallianus* Willd. и др., большинства из которых не было на соседнем поле.

Следы человеческой деятельности, влияющие на обеднение природной флоры и распространение сорных видов, можно проследить не только на брошенных полях, но и на месте подворий, домов и огородов в хуторах, покинутых жителями. Обследование такой брошенной усадьбы в х. Косо-Ключанский позволило определить список из 19 видов, большинство из которых – обычные сорняки (*Atriplex tatarica* L., *Capsella bursa pastoris* (L.) Medik., *Sonchus arvensis* L.), включая такие злостные, как *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen и *Conyza canadensis*. Здесь, как и в других подобных местах (например, на месте бывшего х. Дундуков, откуда жители уехали более 25 лет назад), нет признаков прежнего восстановления естественной растительности. Если такой процесс и происходит, то очень медленно, и, по-видимому, полностью первичная растительность не восстановится никогда. Изменения видового состава флоры можно проследить и на заброшенных луговых дорогах в пойме Хопра. Не следует прокладывать даже временных дорог в пойменных лугах по новым местам. Следы этого вида человеческой деятельности остаются видны спустя многие годы.

Не всегда обращается внимание на тот факт, что флора придорожных и защитных полос весьма бедная и служит пристанищем многих сорных видов. Так, обследование лесополосы на окраине ст. Кумылженской вдоль дороги на х. Никитинский позволило выявить 35 травянистых видов почвенного покрова, среди которых преобладают такие сорные и обычные, как *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Artemisia austriaca* Jacq. и др. Редких видов не выявлено, хотя они имеются на прилегающей к ст. Кумылженской территории, там, где сохранились первичные ландшафты. Прежде всего в урочище Березники, на Бурун-горе и в Потаповской дубраве,

находящихся на расстоянии 2–3 км от осмотренного участка лесополосы. Окаймляющая это искусственное лесонасаждение противопожарная полоса представляет собой еще более обедненный вариант, где преобладают такие сорняки, как *Cirsium setosum*, *Xanthium strumarium* L., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Chenopodium album* L.

Что касается лесной растительности, то негативным фактором, влияющим на многие редкие виды, являются сплошные рубки леса, особенно в нагорных дубравах. Прежде всего, необходимо сохранить участки дуба черешчатого и ясеня обыкновенного семенного происхождения в Ключанском бараче, Шакинской дубраве и др. При вырубке семенное поколение сменяется малоценным порослевым, а ряд пней не образует поросли и происходит смена пород, внедряются агрессивные интродуценты. Многие редкие виды напочвенного покрова, растущие под пологом леса, болезненно реагируют на резкое изменение условий освещения.

В середине и второй половине XX века решения по кардинальным вопросам аграрной политики зачастую принимались единолично и во многом зависели от взглядов и мировоззрения Первого Секретаря Кумылженского райкома КПСС. В 1960-е годы район возглавлял человек с лесоводческим образованием Ф.А. Дейниченко, благодаря инициативе которого во многом начались работы по облесению песков. Впоследствии, с середины 1970-х годов масштабы их были увеличены благодаря новому директору лесхоза Г.И. Цыплакову. Эти работы были поддержаны районным руководством и учеными ВНИИ Агроресурсомелиорации (г. Волгоград). За осуществление работ несколько человек, среди них руководитель района Ф.М. Щербаков и директор опытно-показательного мехлесхоза Г.И. Цыплаков были удостоены Государственной премии СССР. В это время расцвета в районе достигла животноводческая отрасль, однако, все это производилось при пренебрежении природоохранными мероприятиями и при игнорировании вопросов сохранения биоразнообразия природной флоры. В этот период было построено несколько крупных животноводческих комплексов. Большое поголовье животных требовало дополнительных кормов. Данная проблема решалась по нескольким направлениям, в том числе через мелиорацию земель, облесение песков, попытками орошения пойменных лугов для повышения их продуктивности. При этом проводилась вспашка лугов, которая оказалась еще одним негативным фактором для местной флоры и в последствии привела к зарастанию распаханых участков сорняками.

В те годы, когда началось массовое облесение песков, даже не ставился вопрос о том, что они играют какую-то роль в сохранении биоразнообразия и являются местом произрастания многих редких видов растений. Считалось, что пески не представляли никакой ценности: «...тут же выехали в пески, поднялись на самую высокую точку, кажется, напротив хуторов Сигаевский и Потаповский. Повернулись лицом к Дону. Пески простирались до самого горизонта полосой 5–10 км в ширину. Они не представляли какой-либо ценности. Редкая растительность поедалась скотом уже до конца мая, и пустовали до следующего года» [2, 177]. Имен-

но к середине 1970-х годов пески стали наращивать свою агрессивность, стало заметно проявляться их движение на ст. Кумылженскую с восточной стороны. Причина как раз и была в нарушении экологического равновесия в природе под воздействием антропогенного фактора. К этому времени, претворяя план освоения целинных и залежных земель, окружающие целинные и пастбищные земли были превращены в пахотные. Были распаханы и часть песков. Животноводство же достигло своего пика, пески стали основными пастбищами. «Многочисленные стада «распушили» копытами вековые залежи. Первыми заволновались жители станицы – их огороды, приусадебные участки, подворья засыпались песком. Даже с главной станичной площади не успевали убирать песок» [2, 176]. Задача закрепления пришедших в движение песков путем их лесокультурного освоения посадками сосны обыкновенной была решена, в чем принял активное участие и один из авторов статьи, С.С. Гришин. Подтелковскому лесхозу был передан под лесокультурное освоение огромный песчаный массив площадью более 50 тыс. га с условием его последующего использования под выпас, посевы зерновых и бахчевых культур, трав на сено, то есть, для нужд сельскохозяйственного производства [3]. Закрепление песков осуществлялось как полосным, так и массивным размещением леса. Полосы сажались шириной 30 м, 10-рядные, с 3-х метровыми междурядьями. Посадка 2-х летних сеянцев сосны обыкновенной делалась так, чтобы одна треть всего массива была бы занята сплошными посадками, а остальная – полосными насаждениями.

Однако, не умаляя значения вышеизложенного, следует учитывать, что в лесонасаждениях сосны после смыкания крон деревьев угнетаются, а затем исчезают многие редкие виды псаммофильных растений, так как они светолюбивы, растут на открытых песках и в специфических почвенно-экологических условиях, которые под пологом сосновых культур меняются на противоположные. Обследование лесного массива «Сосны» на окраине ст. Кумылженской (культуры 1940–1941 гг.) и окружающих песков показало, что различие проявляется не только в числе видов, но главным образом, в качественном составе флоры. На окружающих песках представлены такие редкие виды, как *Otites media* (Litv.) Klok., *Asperula graveolens* Bieb. ex Schult. et Schult. fil., *Dianthus polymorphus* Bieb., *Linaria dolichoceras* Kuprian. Список видов, выявленных в сосновых посадках, включает много сорных и заносных, таких, как *Chenopodium hybridum* L., *Lactuca serriola* L., *Setaria viridis*, *Conyza canadensis*, *Berteroa incana*, зашедших из соседнего населенного пункта. Остальные немногочисленные виды являются представителями флоры окружающих песков, которые смогли выдержать затенение и негативное влияние подстилки из сосновой хвои.

Еще одним примером негативного влияния облесения песков на виды местной флоры могут быть результаты обследования маленького озера размером 150х50 м. Оно представляет собой понижение среди песков с водоупорным слоем, и находится в 2 км южнее ст. Кумылженской. Один из авторов (С.С. Гришин) наблюдал за этим озером

в течение 22 лет и знает, как оно выглядело раньше. До 1960 г. работ по облесению песков не проводилось, озеро было свободно от древесной растительности с чистым зеркалом воды, где проводилась даже любительская охота на уток. В 1961–1963 гг. окружающие пески были засажены сосной обыкновенной, граница сплошного массива которой проходит непосредственно в 50–60 м вокруг озера. С начала 1980-х годов начался процесс естественного зарастания древесными растениями берегов озера, и сейчас лес дошел до самой кромки воды. Густые труднопроходимые заросли образует *Populus tremula* L. (до 10–13 м выс.) и *Betula pubescens* Ehrh. (8–14 м выс.). Кустарниковая *Salix cinerea* L. (3–4 м выс.) обрамляет берега. Изредка встречается в подлеске *Viburnum opulus* L., а также самосев натурализовавшихся интродуцентов *Acer negundo* L. и *Sorbus aucuparia* L. Мелколиственный густой молодняк растет полосой вокруг озера до 20–30 м шир. По внешней границе на более сухой почве встречаются кустарники *Salix rosmarinifolia* L. и *Genista tinctoria* L., а чуть далее – массив сосновых культур. Начался процесс естественного возобновления леса, сосна и другие виды образуют самосев. Травяной покров почти отсутствует. Чуть далее от берега, на более сухих и светлых местах встречаются такие обычные и сорные виды, как *Lactuca serriola*, *Chenopodium album*, *Pilosella echinoides* (Lumn.) F. Schultz et Schultz Bip., *Conyza canadensis*. Кочки редкого вида осоки – *Carex omskiana* Meinh. у берега деградируют и отмирают (они сохранились только на открытых местах ближе к середине озера), заросли тростника вдоль берега также активно отмирают.

Положительная роль облесения – пески закрепились, улучшился микроклимат, создались условия для роста и развития лесной растительности, у населения появилась возможность для сбора грибов. Однако для сохранения биоразнообразия природной флоры это было негативным процессом, так как резко сократилось число травянистых видов, свойственных открытым местообитаниям, исчезли многие редкие аммофильные виды. Если возникнет вопрос об облесении сходных по происхождению открытых озерков вдоль надпойменной песчаной террасы левобережья р. Кумылга, от этого надо категорически отказаться. Эти озерца служат прибежищем многих редчайших видов растений Кумылженского района и Волгоградской обл. в целом (как например *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Comarum palustre* L., *Orchis coriophora* L. и др.). И хотя некоторые из этих озер находятся на местах скотопроегна, все же нет такой степени угрозы, из-за которой тот или иной вид может выпасть. То есть, угрожающих факторов сейчас нет, но они непременно возникнут, если такое место попадет под облесение.

Обследование новых лесных культур сосны обыкновенной (посадки 2001 г.) в Шакинской дубраве показало, что под эти культуры использован участок большой поляны, представляющий собой растительность песчаной степи, флористически богатый и насыщенный редкими видами. На пробной площади 20 кв м выявлено 42 вида, включая такие, как *Allium lineare* L., *Allium paczoskianum*, *Allium*

sphaerocephalon L., *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Schult., *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C.B. Lehm. Посадка сосны проводилась по традиционной методике в борозды глубиной 50 см и шириной 70 см. Дно и откосы борозд представляют собой почти чистый слабо заросший песок. В результате, здесь преобладают такие сорные виды, как *Setaria viridis*, *Artemisia marschalliana* Spreng., *Calamagrostis epigeios*, *Kochia laniflora* (S. G. Gmel.) Borb. и др. (12 видов по результатам обследования на пробной площади). Однако основной вред редким видам будет тогда, когда лесные культуры вырастут и сомкнутся, в этом случае степная растительность будет уничтожена полностью.

Возле озера Песчаное в молодых посадках сосны на границе песков и поймы обнаружено лишь несколько экземпляров редкого вида лука *Allium praescissum* Reichenb., почти все в межбороздном пространстве, которое не распахивалось. В дальнейшем, по мере вырастания сосны, популяция этого вида скорее всего обречена на гибель, также, как и другого вида лука – *Allium sphaerocephalon* L., который хотя и не является редким, но может стать таковым в результате неумелой хозяйственной деятельности человека. Когда распахивался этот участок песков, конечно, не принималось во внимание, что на этом месте растут редкие виды луковичных растений. Необходимо подчеркнуть, что негативное влияние облесения песков на редкие виды местной флоры отмечено и в других районах Европейской части России [4].

Помимо обеднения флоры, повышения пожароопасности и необходимости в ряде случаев применять пестициды, при искусственном облесении песков сосной обыкновенной первичный ландшафт (девственный и созданный природой) меняется на вторичный. Однако исключительное научное и природоохранное значение имеют как раз первичные ландшафты. Они же важны в том числе для организации экологического туризма (особенно международного). Наш опыт организации нескольких международных экспедиций с коллегами из Швеции, Германии и Франции говорит о том, что ботаники, экологи, дендрологи, сотрудники ботанических садов и просто любители природы приезжали сюда посмотреть, прежде всего, первичные ландшафты. Среди которых, большое впечатление всегда производили голые барханные пески у Бурун-горы и в других местах, напоминающие причудливые ландшафты среднеазиатских пустынь и другие целинные пейзажи. По нашему мнению, необходимо проинвентаризировать сохранившиеся первичные участки песков, еще не засаженные культурами сосны и не использовавшиеся под бахчи. При всех работах необходима предварительная экологическая и природоохранная экспертиза. В любом случае участки песков, еще не затронутые человеческой деятельностью, необходимо сохранить как эталонные и при структурировании природного парка включить в особо охраняемые территории.

В НХПП есть еще одна особая группа уязвимых растений – меловые. Обнажения мела вдоль правого берега Хопра и Бузулука – уникальное явление природы, отсутствующее во многих других регионах России. Наличие таких

местообитаний резко обогащает местную флору, создает неповторимые ландшафты, и может в значительной степени способствовать развитию научного и экологического туризма в НХПП. Меловые растения очень чувствительны к выпасу скота. Они плохо реагируют на вытаптывание, медленно отрастают, не каждый год образуют самосев, не выдерживают конкуренции с другими зональными растениями. Крошечная популяция *Clematis orientalis* L. возле х. Пустовский сохранилась только потому, что хутор очень малонаселенный, и в том месте нет выпаса коз. Однако совсем другая ситуация в окрестностях ст. Букановской, расположенной в 10 км ниже по течению Хопра. Например, на меловых горах у ст. Букановской *Astragalus cornutus* был встречен нами не ближе 2 км от станицы, растение было в вегетативном состоянии и объедено до выс. 31 см (обычно достигает 1 м высоты). Подсчет пасущихся здесь же неподалеку коз и овец (21 сентября 2001 г.) показал, что численность стада достигала более 150 голов. По опросу местных жителей, это был лишь один из четырех гуртов станицы. Пасутся они с апреля, как только появится первая трава, до октября включительно и даже позже, до снегового покрова. Обследование показало, что у понтонного моста в 5 км от ст. Букановской, где нет выпаса коз (обследован выдел 8х30 м, осыпь мела в нижней и средней части склона южной экспозиции), средняя встречаемость особей *Hyssopus cretaceus* составляет 7 шт. на 1 кв. м, внизу склона местами иссоп образует почти сплошное покрытие (до 14 шт. на 1 кв. м), средняя высота – 48 см, средний диаметр куста (из 15 измерений) – 60 см. Взрослые растения образуют обильный самосев до 35–45 шт. на 100 кв. см и средней выс. 2–4 см. Некоторые из молодых растений, достигшие выс. 13–20 см, на момент обследования цвели (в возрасте 4–5 лет). Первые экземпляры иссопа мелового появляются только на расстоянии 2,5 км от станицы (хотя меловые склоны имеются вблизи от станицы). Здесь иссоп сильно выбит скотом, всюду видны следы козых копыт, некоторые растения втоптаны в мел или наоборот, оголены. Отсутствует самосев иссопа. Между растениями большие интервалы до 5–6 м (в среднем 3 шт. на 1 кв. м), средняя высота растений заметно ниже – 30 см, средний диаметр куста 38 см. Без возобновления через самосев иссоп со временем здесь обречен на вымирание и очевидно, отступает от станицы все дальше. Наконец, ближайшие к ст. Букановской меловые обнажения на протяжении более 500 м почти полностью лишены всякой растительности, даже обычной.

Негативные результаты распахки и мелиорации заливных лугов в настоящее время (30 лет спустя), можно наблюдать на примере Почтарского луга возле х. Глушица, который был распахан в начале 1970-х годов. В те же годы был организован и орошаемый участок, куда вода по трубам при помощи насосов подавалась из рр. Хопра и Песковатки. Это было сделано потому, что в районе было много скота, для которого требовалось много кормов. В отдельные годы завозилась солома даже из других областей, чтобы спасти скот от голода. И орошение частично помогало решить проблему своих кормов. Однако, как из-

вестно, в степной зоне орошение при плохом дренировании часто приводит к засолению почв: «Сотни гектаров оказались заболоченными, другие земли покрылись белесым налетом соли и стали совсем бесплодными» [2, 191], а при хорошем дренаже – к зарастанию пойменным лесом. В 1990-е годы в Кумылженском районе орошение вышло из оборота, об этом в некоторых местах лишь напоминают остатки ржавеющих труб. В результате, распахка Почтарского луга оказалась неэффективной и способствовала быстрому переходу луговой растительности в лесную. Около трети луга заросло мелколесьем, преимущественно из *Ulmus minor* Mill., *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Salix alba* L., с внедрением агрессивных интродуцентов *Acer negundo* и *Fraxinus pennsylvanica* Marshall. В первые годы были попытки использования распаханных участков луга для выращивания кукурузы и других кормовых культур, однако через несколько лет участки забросили, так как работы проводились в пойме, где периодически имеет место затопление. Такой вид сельскохозяйственной деятельности трудно планировать заранее и предвидеть последствия, не всегда возможно подъехать к участкам в весеннее время и т.п. По мере отступления воды, отрастание травы и просушка почвы происходит неравномерно, а в низинах вода остается до начала лета. При распахке был уничтожен природный травяной покров, прежде всего дерновинные злаки. Появились высокостебельные травы, среди которых много сорных видов (*Artemisia vulgaris* L., *Xanthium albinum*, *X. pennsylvanicum* и др.), одновременно создались благоприятные условия для появления древесных растений. Очевидно, что распахка способствовала прямому или косвенному уничтожению редких видов (здесь, например, отсутствует *Fritillaria meleagroides*), ландшафт из первичного, превратился в измененный и обедненный вторичный. В настоящее время большая часть луга снова используется под сенокос в его прежнем качестве.

Негативное воздействие производственных сельхозпредприятий района на местную флору и растительность можно показать на примере птицефабрики, расположенной на западной окраине ст. Кумылженской. К ней примыкают лесные культуры *Pinus sylvestris* возрастом около 25 лет, представляющие собой придорожную полосу шириной 35 м, посаженные в смеси с *Ribes aureum* Pursh. Несколько лет назад был выброс отходов птичьего помета с птицефабрики, ограда которой расположена в 15–20 м от крайних рядов лесополосы. В результате оказался уничтоженным ближайший участок лесонасаждения. Образовался пробел 110 м шириной, который представляет собой место, лишенное древесных растений (за исключением единичных кустов смородины золотистой, которая оказалась заметно устойчивее сосны). Здесь же произрастают несколько суховершинных деревьев *Acer negundo* высотой 4–6 м, более молодого возраста, чем сосна. Травяной покров сейчас представляет почти сплошные заросли *Cyclachaena xanthiifolia*, но даже она находится в угнетенном состоянии. При этом на прилегающих участках продолжается усыхание сосны, то есть до сих пор наблюдается негативное влияние выброса.

Человек в ходе хозяйственной деятельности прямо или косвенно уничтожает растения при пожарах. Из причин возникновения пожаров, не связанных с деятельностью людей, можно назвать только пожары от молнии во время летних гроз. Почти все остальные пожары возникают по вине человека. Существует определенная сезонность их возникновения. Это, как правило, пожары, возникающие ранней весной после схода снегов до периода распускания листьев и отрастания травы (конец марта – апрель). Второй и более опасный период – с середины июля, когда наступает сильная летняя жара и высыхает трава в степи. Он длится обычно до периода похолодания и осенних дождей (сентябрь – начало октября). Верховые пожары случаются реже, чем низовые – обычно при условии сильного ветра и очень жаркой погоды. Чаше они случаются в искусственных насаждениях сосны. Авторы статьи неоднократно принимали участие в тушении пожаров. Несомненно, пожары оказывают влияние на флору и растительность НХПП, в том числе и на редкие растения. 17 апреля 2001 г. мы наблюдали последствия только что прошедшего низового пожара, охватившего площадь несколько гектар в урочище Первый Лог, на границе Алексеевского и Кумылженского районов, возле популяции *Paeonia tenuifolia*. Пожар охватил степной склон балки, кустарниковые заросли, отдельные участки леса. Если бы огонь дошел до пионов, их популяция ослабла бы, а часть растений могла погибнуть. Исчез бы самосев, уцелевшие растения долго бы отрастали и болели, не было бы плодоношения этого года (на момент пожара растения были в фазе бутонизации и достигали 10–20 см выс.).

Еще один неблагоприятный фактор, влияющий на редкие растения, проявляется в свалках бытовых отходов, которые есть почти у всех населенных пунктов и даже вдали от них. Помимо того, что они уродуют природный ландшафт, свалки способствуют распространению сорных видов, загрязняют среду обитания человека и животных, снижают адаптационные возможности растений местной флоры. На кучах мусора (где могут быть пустые бутылки и консервные банки, битое стекло, застывший цемент, битый кирпич и шифер, гнилые доски, различные растительные остатки и навоз) обычно преобладают сорно-рудеральные виды, включая такие злостные как *Cannabis ruderalis* Janisch., *Conyza canadensis*, *Cyclachaena xanthiifolia*. Проблема эта общая не только для Кумылженского района, но и для всей России. Она обострилась как в связи с упадком экономики, так и с массовым производством продуктов и товаров в пластиковой упаковке, которая не поддается быстрой естественной утилизации. Раньше, до внедрения в быт природного газа, мусор во многом утилизировался более естественным путем. Значительная часть того, что сейчас вывозится в окружающую среду, сжигалось через печное отопление. Одна из важнейших причин того, что мусор зачастую вывозится в естественные природные ландшафты – экономическая. На районную свалку, которая находится на расстоянии более 10 км от ст. Кумылженской, везти бытовые отходы невыгодно. Свалка принимает бытовые отходы от населения бесплатно, но дорогими яв-

ляются транспортные расходы. Этому же способствует и общая экономическая ситуация в районе. Еще одна причина – низкий культурный уровень у части населения и пренебрежительное отношение к природе, неумение использовать элементарные приемы утилизации бытовых отходов в условиях личного подворья, низкие агрономические знания (в природу выбрасываются и такие отходы, как навоз, которые можно и нужно использовать у себя на участке в качестве органического удобрения). Кроме того, население не видит своей выгоды от хорошего состояния окружающей среды. Чем чище среда, тем больше может быть приезжающих туристов, а значит, выше доходы населения от продажи им товаров и услуг. Подобное положение сложилось в связи с тем, что в данной местности всегда экономика была ориентирована на производство сельскохозяйственной продукции, и совсем не развиты услуги в области туризма. Таким образом, во многом решение проблемы загрязнения окружающей среды могло бы быть решено с развитием этой сферы экономической деятельности. Не помешало бы и внедрение в данный регион современных природоохранных технологий. Мы надеемся, что появление Нижнехоперского природного парка во многом должно повлиять на изменение в положительную сторону общего культурного уровня населения (особенно школьников) и поможет снизить отрицательное воздействие на природные ландшафты через просвещение и охрану природы. Необходимо разрабатывать специальные педагогические программы, и начиная с детского сада учить детей на местных примерах, возрождать казачьи традиции, поскольку казачья культура всегда была органично связана с бережным отношением к природе. Кроме того, в перспективе нужно ставить вопрос о создании современного мусороперерабатывающего предприятия.

Важным негативным фактором является внедрение в естественные сообщества некоторых сорняков-интродуцентов. В последние десятилетия все больше распространяются некоторые из них (почти все американского происхождения). Из травянистых растений к ним, прежде всего, относится *Cyclachaena xanthiifolia*, а из древесных – *Acer negundo* и *Amorpha fruticosa*. В настоящее время местами древесные интродуценты-агрессоры уже преобладают в лесных фитоценозах. Такое явление, например, наблюдается в пойменном лесу у Гремячего затона, где *Acer negundo*, *Fraxinus pennsylvanica* и *Amorpha fruticosa* активно вытесняют местные виды – *Ulmus minor* и *Populus alba*. В пойменном лесу у озера Бешняк за станицей Букановской, эти же три вида за последние 10–15 лет значительно расширили свою территорию и стали доминирующими породами. Такое явление наблюдается и на меловых горах вдоль правого берега Хопра между урочищем Кресты и бывшим х. Дундуков, где условия для древесных растений даже более жесткие, чем в пойме. Клен ясенелистный, который особенно агрессивен, отличаясь большой экологической пластичностью, внедряется в различные типы леса и нелесную растительность, активно вытесняя местные виды.

Он, например, стал преобладающей древесной породой по обоим берегам р. Кумылга в окрестностях

ст. Кумылженской. На площади 40х40 м подсчитано 15 плодоносящих женских экземпляров этого клена, что составляет 94 дерева на 1 га. Одно взрослое хорошо развитое дерево может дать до 50 тыс. шт. семян. По опросу местных жителей, живущих возле речки, снег возле их домов в конце зимы бывает усыпан слоем крылаток клена. Весной жители не успевают выпалывать его самосев на своих огородах. Одним из реальных способов борьбы с *A. negundo* может быть уничтожение женских экземпляров (которые легко различимы в течение длительного времени года), поскольку в природных условиях он размножается только семенами. Подсчет 100 шт. взрослых деревьев на пробной площади показал, что 52 из них были мужскими и 48 – женскими, это соотношение можно учитывать при планировании мероприятий по борьбе с этим сорняком.

Из растений других жизненных форм агрессивные качества проявляет еще один интродуцент из Америки, травянистая однолетняя лиана – *Echinocystis lobata*. Ботаническое обследование озера Кривое показало, что в 1–2 м от кромки воды, на чистой (освободившейся от воды) илистой почве, эхиноцистис находился в фенофазе семядолей, высота растений была 10–15 см. В 3 м от воды растения достигали уже размеров до 30 см и находились в фазе развертывания первых листьев. В 10 м от воды длина этой лианы достигала 180–220 см, растения находились в стадии бутонизации. И еще через 5 м (там, где пологий берег резко и обрывисто повышается, переходя в пойменный луг) длина растений достигала до 300 см, они уже цвели, хотя многие из них были подвявшие из-за недостатка влаги. Вид исключительно агрессивен, в 1–2 м от воды число всходов достигало 10–20 шт. на 1 кв. м! Обычно *Echinocystis* образует характерный аспект и серьезно конкурирует с местной флорой. При этом он отличается растянутым периодом прорастания семян, с апреля до июля, по мере снижения и отступления воды в озерах и реках до летней межени. Часть крайних растений у озера Кривое погибают от засухи, зато оставшиеся образуют многочисленные жизнеспособные семена. Это явление наблюдается по всей пойме Дона и Хопра.

Для НХПП актуально проведение мониторинга не только за редкими видами, но и за отдельными старыми, крупными и памятными деревьями. Необходима их инвентаризация и создание для них базы данных, в ряде случаев необходимо организовать лечение таких деревьев. Отдельные такие деревья хорошо известны среди местного населения. К ним относится, например, дерево *Populus alba*, известное под названием «Три Брата». Оно представляет собой три величественных ствола, сросшихся у основания, возвышающихся над пологом окружающего леса, в пойме правобережья р. Кумылга. Высота дерева 33 м, диаметр на высоте груди 210 см. Оно представляет определенный научный и исторический интерес. Деревьев тополя белого таких размеров и возраста очень немного в России. Однако между стволами образовалось дупло, нуждающееся в пломбировании. Если дерево не залечить, то жители ст. Кумылженской могут лишиться одной из своих достопримечательностей. Это дерево может быть объ-

ектом туристических экскурсий, как и некоторые другие интересные деревья в районе (старые дубы в Шакинской дубраве, дуб в Шишкином саду ст. Кумылженской и др.).

Паспортизацию нужно сделать и для отдельных типов растительных сообществ и ландшафтов, в особенности на меловых горах правобережья Хопра. Необходимо описать участки и вести мониторинг там, где произрастают наиболее редкие виды меловых растений. Это же справедливо и по отношению к отдельным наиболее интересным в ландшафтном отношении участкам меловых гор: крутых склонов с белоснежными обнажениями мела, выходами монокристаллических глыб, причудливыми ущельями и т.д., чтобы избежать их от вырубки окружающего леса, разработки мела или глины, неумеренного выпаса скота.

Научные исследования путей уменьшения воздействия негативных факторов могут быть проведены по многим направлениям, включая: определение предельных нагрузок выпаса скота и при посещении населением различных участков ландшафта; приведение в соответствие с правилами землепользования хозяйственной деятельности предприятий; подбор и внедрение методов утилизации промышленных и бытовых отходов; поиск методов борьбы с сорной растительностью, разработка методов борьбы с агрессивными интродуцентами, поиск методов вытеснения их из местных ландшафтов; разработка методов введения в культуру и методов реинтродукции редких видов, а также практические шаги в этом направлении; создание карты растительности района; создание ботанического сада; разработка рекомендаций по активизации экологических служб и изменению экологической политики; изучение природоохранного опыта в других регионах и странах.

Что охране редких видов растений и всего природного комплекса региона будет способствовать недавно организованный Нижнехоперский природный парк, который превратится в центр таких исследований на северо-западе Волгоградской области.

Авторы выражают благодарность Н.Н. Цвелеву и др. сотрудникам БИН РАН за советы и помощь в определении растений.

Работа поддержана грантами Fauna and Flora International (проект 99/50/1) и Rufford Small Grant (проект 41.01.05).

Литература

1. Фирсов Г.А., Баранова М.В. О новой находке редкого исчезающего вида *Bellevalia sarmatica* (Hyacinthaceae) и его биологии // Ботан. журн. Т. 87. – 2002. – № 5. – С. 140–145.
2. Шилин Н.К. Подкова судьбы: Историко-краеведческие очерки Кумылженского района. – Волгоград, 1999.
3. Абакумов Б.А., Цыплаков Г.И., Кочетов О.А. Опыт работы Подтелковского механизированного лесхоза. – М., 1982.
4. Цвелев Н.Н. Флора Хоперского государственного заповедника. – Л., 1988.

E mail: gennady_firsov@mail.ru
byalt66@mail.ru
sergei.grischin@yandex.ru

С.Р. Майоров –
канд. биол. наук, ст. н. с.
(Московский государственный
университет им. М.В. Ломоносова)

Натурализирующиеся и заносные растения Ботанического сада МГУ на Воробьевых горах и ближайших окрестностей. Ранневесенние растения.

Приводится аннотированный список из 26 видов растений, относящихся к категории ранневесенних эфемеров, которые не только расселяются на территории Ботанического сада МГУ на Воробьевых горах и его ближайших окрестностях, но и натурализуются.

Ключевые слова: натурализация, адвентивные растения, Ботанический сад МГУ

S.R. Maiorov –
Cand. Sc. Biol., Senior Researcher
(Moscow State University
named after M.V. Lomonosov)

Naturalizing and adventitious plants in the MSU Botanical Garden on Vorobjevy Mountains and in the nearest vicinities. Early flowering plants.

The annotated list of 26 early blossoming ephemeral plants, dispersing and naturalizing within the area of Botanical Garden of Moscow State University in the Vorobjevy Hills and its vicinities, is presented.

Key words: naturalizing, adventitious plants, Moscow University Botanical Garden

Ботанические сады России накопили большие коллекции разнообразных растений. Сотрудники садов основное внимание уделяют поддержанию и пополнению коллекций. Натурализация растений из коллекций, появление экзотических сорных видов обычно остается вне широкого обсуждения. Между тем, некоторые растения натурализуются не только на территории ботанических садов, но и «уходят за забор», где иногда становятся распространенными сорными видами. Предсказать такое поведение растений сложно, поэтому важно уделять специальное внимание натурализации растений из коллекций ботанических садов. Наряду с этим, существуют специфические сорные растения ботанических садов, которые в европейской части России известны в основном в садах. В Средней России это, например, *Geranium pyrenaicum* Burm. fil. и *Veronica peregrina* L. [1–3]. Трудно представить эти растения в постоянной экспозиции. Однако ботанические сады, как правило, остаются вне зоны исследования адвентивной флоры. Это побудило автора сообщить о существующих наблюдениях в Ботаническом саду МГУ на Воробьевых Горах.

Allium ursinum L. – Европейско-кавказско-малоазиатский вид [4]. Ранее был найден нами вдали от Сада, близ станции метро «Университет» [5]. В 2004 г. обнаружен в парковых посадках между зданием биологического факультета и Ломоносовским проспектом. По-видимому, эти находки связаны все-таки с культивируемой в саду черемшой, хотя и не исключен давний занос с посадочным материалом. Однако у биологического факультета черемши

несколько лет назад точно не было, а растения у метро вскоре исчезли. Большая группа черемши произрастает, по личному сообщению А. П. Серегина, близ пересечения Университетского проспекта и проспекта Вернадского.

Chionodoxa forbesii Baker – Малоазиатский вид [6]. В Саду малоактивен. Встречаются лишь единичные растения, в основном в полутени на местах со вскопанной почвой.

Ch. luciliae Boiss. – Малоазиатский горный вид [6]. Активно расселяется по Саду, образует яркие сиреневато-голубые пятна, нередко в несколько квадратных метров. Предпочитает открытые места, в том числе и на газонах, иногда встречается в легкой полутени. В 2005 г. 2 растения обнаружено Л. В. Хорун на газоне вдоль Ботанического сада по ул. Менделеева.

Hyacinthoides hispanica (Miller) Rothm. [*Endymion hispanicus* (Miller) Chouard; *Scilla campanulata* Aiton] – Пиренейский вид, введенный в культуру. Известны декоративные сорта, различающиеся окраской и размером околоцветника [7]. Обнаружен около 7 лет назад во дворе биологического факультета под кустом калины (*Viburnum opulus* L.). 2 года отмечалось активное цветение около десятка растений, которые были пересажены в ботанический сад. После этого 2–3 года обнаружить *H. hispanica* на этом месте не удавалось. Однако в 2005 г. вновь под этим же кустом найдено 4 растения, из которых 2 цветущих. По-видимому, при пересадке уцелело несколько мелких луковичек, из которых за несколько лет развились генеративные экземпляры.

Muscari neglectum Guss. [*M. racemosum* (L.) DC.] – Европейско-кавказско-малоазиатский вид [8, 9]. Растет на газоне между главным зданием МГУ и Ломоносовским проспектом. Попала сюда не из Ботанического сада, а с расположенной рядом клумбы, на которой когда-то, более 10 лет назад, выращивался. Активно расселяется, численность растений год от года возрастает, несмотря на формирование на месте заброшенной клумбы довольно плотной дернины и выкашивание газона (в том числе и раннее, в мае) в последние 2–3 года.

Puschkinia scilloides Adams – Кавказско-малоазиатский горный вид [10]. Натурализовался во многих местах Сада, весной образует яркие бело-голубые пятна. В отличие от хионодоксы, предпочитает легкую полутень.

Scilla sibirica Haw. – Восточноевропейско-кавказско-западноазиатский вид [11, 12]. Активно расселилась почти по всему Саду, особенно часто на открытых местах и в полутени. Местами аспектирует и создает нарядные голубые пятна. Иногда встречаются и белоцветковые растения.

Erythronium dens-canis L. – Европейский вид [13, 14]. Активно расселяется на участке систематики растений. Растет на соседних грядках, по грунтовым дорожкам, «уходит» в газон. Растения чрезвычайно изменчивы по окраске и размеру цветков и листьев, отдельные экземпляры отличаются интенсивным антоциановым окрашиванием.

Ornithogalum kochii Parl. – Европейско-кавказско-малоазиатский вид [15]. Его отличия от *O. umbellatum* L. не очевидны и требуют специального исследования. Растения ботанических садов традиционно относят именно к *O. kochii*. Отмечен во многих местах Сада на открытых участках или в легкой тени. Нередок на газонах вокруг биологического факультета. По-видимому, расселяется: в 2005 г. замечен в парковых посадках между факультетом и Ломоносовским проспектом.

Narcissus poeticus L. – Южноевропейский вид, широко культивируемый как декоративное растение [16]. Обнаружен в парковых посадках между биологическим факультетом и Ломоносовским проспектом несколькими группами от четверти до нескольких квадратных метров. Устойчив, как минимум, последние 20 лет. Размножается вегетативно. Зацветает каждый год, но во время раскрытия бутонов практически всегда в ночное время кем-то собирается.

Crocus vernus (L.) Hill – Европейско-средиземноморский вид [17]. Несколько десятилетий произрастает на газонах перед биологическим факультетом. В последние годы становится все более редким. В 2004 и 2005 гг. цветение не отмечено, однако вегетирующих растений довольно много. Возможно, это связано с возросшей нагрузкой на газоны, студенты стали активно использовать их для отдыха, чего еще 10 лет назад не было.

Eranthis hiemalis (L.) Salisb. – Европейский апеннинно-балканский вид, натурализовался в Западной, Центральной и отчасти в Северной Европе [18]. Одно из самых ранних растений в саду, зацветает сразу же после схода снега. Встречается единичными экземплярами почти по всему саду, чаще – на участке систематики, откуда, по-видимому, и стал расселяться. Растет на открытых участках и в по-

лутени. В местах с голой почвой способен давать обильный самосев.

Helleborus orientalis L. (incl. *H. caucasicus* A. Br.) – Балкано-кавказско-малоазиатский вид, известен в Европе как заносное растение [19]. Специального изучения *H. caucasicus* мною не проводилось, однако конфигурация ареала *H. orientalis*, сравнение многочисленных фотографий этих морозников в Интернете, по-моему, не позволяет выделять кавказский морозник как особый вид. Окраска лепестковидных чашелистиков изменчива в пределах популяции (собственные наблюдения в окрестностях Туапсе и Большого Сочи), достаточно легко поддается селекции, к тому же часто меняются при гербаризации, поэтому не может служить надежным диагностическим признаком. Способен расселяться самостоятельно. Цветущий экземпляр обнаружен в Саду под липами вдоль забора к ул. Менделеева.

Podophyllum emodii Wall. – Гималайский вид. Ранее был отмечен у самого забора Сада [20], в весной 2004 г. 2 цветущих растения обнаружено возле здания биологического ф-та. Этим же летом растения уничтожены при ремонтно-строительных работах. В Саду этот вид ногоплодника цветет, плодоносит и активно расселяется по участку систематики растений.

Corydalis ambigua Cham. et Schlecht. – Эта дальневосточная хохлатка [21] вполне натурализовалась в дендрарии Ботанического сада. Произрастает вместе с *C. solida* (L.) Clairv., от которой отличается несколько более крупными размерами, формой листьев, больше похожей на листья *C. cava* (L.) Schweigger et Korte, сизоватыми почти цельными прицветниками. В пазухе чешуевидного листа часто развивается дополнительный цветоносный побег, что у *C. solida* бывает редко. В начале цветения отличия более заметны. Однако встречаются растения с промежуточными признаками, определение которых затруднено.

C. bracteata (Stephan ex DC.) Pers. – Эта сибирская хохлатка [21] в саду вполне натурализовалась. Встречается преимущественно в полутени, местами в конце апреля – начале мая аспектирует. В 2004 г. несколько растений обнаружено на газонах между Садам и главным зданием МГУ и возле столовой № 10. По моим наблюдениям, от посева семян до цветения хохлатки в благоприятных условиях нужно 2 года, при неблагоприятных – 5–6 лет. Дичает также на территории филиала Ботанического сада МГУ [3]. Известна как одичавшая в парках Петербурга и его окрестностях [2, 22], в Скандинавии [23, 24]. Изредка образует гибриды с *C. solida*: это так называемая *C. × hybrida* Mikhailova с невзрачными, грязновато-желто-бурыми цветками, соцветие, как правило, обедненное. Такие растения изредка встречаются на территории Сада.

C. marschalliana (Pallas ex Willd.) Pers. – Балкано-восточноевропейско-северокавказский вид [21, 22]. Культивируется на участке среднерусских растений. Из экспозиционных посадок активно «уходит в газон», произрастает при этом в совершенно нетипичных для этого вида условиях. В природе хохлатка Маршалла сугубо лесное растение, на опушках встречающееся редко; в саду же она

растет на открытом месте на задерненном участке, размножается самосевом, отмечается множество ювенильных растений. Любопытно, что здесь же появилась *S. cava*, по крайней мере, растения, неотличимые от хохлатки полой.

S. nobilis (L.) Pers. – Сибирско-китайский вид, широко культивируется в Европе, отмечено дичание [22–24]. Хохлатка широко представлена в дендрарии Сада, где, без сомнения, имеет место семенное ее воспроизведение. Цветет позже других хохлаток. Мощное декоративное растение, безусловно, заслуживающее более широкого культивирования.

Cardamine hirsuta L. – Широко распространенный евроазиатский вид, в Европейской России известный как сорное в Ботаническом саду БИН РАН в Санкт-Петербурге [25]. Обнаружен в питомнике и альпинарии Ботанического сада МГУ. Растения многочисленные, активно цветут и плодоносят, местами сердечник аспектирует.

Potentilla micrantha Ram. ex DC. – Европейско-кавказско-малоазатский вид [26]. Небольшая дернинка этой лапчатки отмечена около 15 лет назад произрастала в дендрарии около плиты мощеной дорожки. К настоящему времени не сохранилась.

Viola odorata L. – Европейско-кавказско-малоазиатский вид, широко культивируемый как декоративное парковое растение [27]. Встречена как заносное растение вне территории сада: в парковых посадках близ столовой № 10 и между биологическим ф-том и Ломоносовским проспектом. Эта фиалка была прежде популярна в усадебных парках и способна подолгу удерживаться на местах прежней культуры [1, собственные наблюдения]. Так, в парковых посадках на территории 4-й городской больницы г. Москвы местами образует обширные пятна и, вероятно, уцелела здесь из посадок еще XIX века.

Veronica filiformis Sm. – Кавказский вид [1]. Изредка по всему Саду на открытых местах. Образует плотные дерновинки, местами в газоне, при этом способна вытеснять даже злаки. Плодов не образует. Известна как заносное растение в Ленинградской области [2] и в ряде областей Средней России.

V. peregrina L. – В массе развивается как сорное растение на участке полезных растений на местах с обнаженной почвой. Любопытно, но в европейской России эта вероника, по-видимому, является специфическим сорняком ботанических садов [1, 2, 3].

V. persica Poiret ex Lam. – Встречается как сорное растение на открытых местах на участках с обнаженной почвой по всему Саду. Однако чаще всего растет на мелкозем у бордюрных плит. Цветет практически весь год, лишь зима прерывает цветение. Весенние цветки заметно мельче летних, однако искривленный столбик и завязавшиеся с осени плоды позволяют определять эту веронику достаточно уверенно.

Bellis perennis L. – Европейско-кавказско-малоазиатский вид, широко распространенный по всему Земному шару как культивируемое и дичающее растение [28]. Отметим, что согласно «Флоре СССР» [29], маргаритки в Европейской России имели более узкое распространение как

одичавшее растение. Цветет сразу же после схода снега, точнее продолжает осеннее цветение. Маргаритки встречаются в саду в нескольких местах на газонах, успешно конкурируют с другими газонными травами.

Большей частью упомянутые растения высоко декоративны и могли бы служить украшением городских садов и парков. Тем более, что ранневесенние растения пользуются большим вниманием озеленителей, а их ассортимент в Центральной России сравнительно невелик. Некоторые из упомянутых растений (*Puschkinia scilloides*, *Scilla sibirica*, *Erythronium dens-canis*) натурализовались в Чехии [30], а *Chyonodoxa luciliae* – на территории Великобритании [31], что свидетельствует о высоком биологическом потенциале этих видов. Практически все ранневесенние дичающие виды оказались растениями Старого Света, среди них преобладают европейско-кавказско-малоазиатские виды, если говорить о жизненной форме – луковичные или клубневые растения.

Однако к интродукции растений надо относиться с известной осторожностью. Широкое современное распространение *Heracleum sosnowskyi* Manden. – тому пример. Впрочем, борщевик расселился с полей, где выращивался как силосная культура. А вот *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen – ныне обременительный и массовый сорняк черноземной полосы – начал, видимо, распространяться из Киева, где это растение «одичало... из Ботанического сада» [32]. Важным аспектом является возможное «генетическое загрязнение», возникающее при гибридизации адвентивных видов с местными или же адвентивных видов между собой, как в случае с *Corydalis bracteata*. Изредка возникающие гибриды имеют высокую конкурентную способность и расселяются самостоятельно и весьма агрессивно, как, например, *Reynoutria × bohemica* Chrték et Chrtková [33, 34] или *Symphytum × uplandicum* Nyman [35]. Эти случаи должны побудить к более осторожной интродукции чужеземных растений.

Другая важная проблема – насколько виды, дичающие на территории ботанических садов, заслуживают включения в конспекты флор адвентивных растений. Обычно указывают, что в такие конспекты включаются растения, обнаруженные и произрастающие вне садов [30, 36]. Однако, очевидно, что растения, подобные *Veronica peregrina*, должны включаться в работы такого рода. Сложнее ситуация, например, с *Hyacinthoides hispanica*. История появления этого вида неясна, но, вероятно, когда-то он культивировался. Способность восстановиться после выпывания большей части растений говорит о его высокой устойчивости в данном месте. Очевидно, что такие растения заслуживают упоминания в конспектах флор. Удачной представляется их выделения в группу «Rare casuals», как это сделано, например, во «Flora Nordica» [37]. Обратим внимание, что ранние этапы внедрения значительной части инвазионных видов чрезвычайно скудно документированы. Поэтому дичающие растения ботанических садов, по моему мнению, заслуживают специального внимания и изучения.

Выражаю благодарность Ю.К. Виноградовой, Е.В. Ключкову, В.С. Новикову, Н.Б. Октябревой, А.П. Серегину, Л.В. Хорун, за помощь при наблюдениях в Саду, полезные советы и поддержку при написании статьи.

Литература

1. Игнатов М.С., Макаров В.В., Чичев А.В. Конспект флоры адвентивных растений Московской области // Флористические исследования в Московской области. – 1990. – С. 5–105.
2. Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений северо-западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). – СПб.: Изд-во СПХФА, 2000.
3. Зернов А.С., Соколов И.В. О синантропной флоре ботанического сада МГУ «Аптекарский огород» // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ. Материалы научной конференции. – Тула: 2003. – С. 46–47.
4. Омельчук-Мякушко Т.Н. Лук – *Allium* L. // Флора европ. части СССР. Т. 4. – 1979. – С. 261–275.
5. Майоров С.Р., Соколов Д.Д. Дополнения к адвентивной флоре Москвы (пров. Moscow, BD1) // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1998. – Т. 103, Вып. 3.
6. Артюшенко З.Т. *Chyonodoxa* Boiss. – Хионодокса // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Т. 2. – Л., 1977. – С. 36–37.
7. Артюшенко З.Т. *Endymion* Dum. – Эндимион // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Т. 2. – Л., 1977. – С. 50–51.
8. Артюшенко З.Т. *Muscari* Mill. – Мышиный гиацинт, или Гадючий лук, или Мускари // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Т. 2. – Л., 1977. – С. 168–172.
9. Мордак Е.В. Мускари – *Muscari* Mill. // Флора европ. части СССР. Т. 4. – 1979. – С. 253–255.
10. Артюшенко З.Т. *Puschkinia* Adam – Пушкиния // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Т. 2. – Л., 1977. – С. 196–197.
11. Мордак Е.В. *Scilla* L. – Пролеска, или Сцилла // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Т. 2. – Л., 1977. – С. 201–206.
12. Мордак Е. В. Пролеска – *Scilla* L. // Флора европейской части СССР. Т. 4. – 1979. – С. 240–243.
13. Чоник В.И., Аврорин Н.А. *Erythronium* L. – Эритрониум, или Кандык // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Т. 2. – Л., 1977. – С. 83–89.
14. Мордак Е.В. Эритрониум – *Erythronium* L. // Флора европ. части СССР. Т. 4. – 1979.
15. Агапова Н.Д. Птицемлечник – *Ornithogalum* L. // Флора европ. части СССР. Т. 4. – 1979. – С. 243–250.
16. Чоник В.И. *Narcissus* L. – Нарцисс // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Т. 1. – Л., 1977. – С. 106–111.
17. Цвелев Н.Н. *Iridaceae* Juss. – Касатиковые // Флора европ. части СССР. Т. 4. – 1979. – С. 292–311.
18. Jonsell B. *Eranthis* Salisb. // Flora Nordica. Vol. 2. – 2001.
19. Karlsson Th. *Helleborus orientalis* Lam. // Flora Nordica. Vol. 2. – 2001. – P. 332–333.
20. Майоров С.Р. Новые данные к адвентивной флоре Москвы и Московской области // Бюл. МОИП, Отд. биол. – 2004. – Т. 109, Вып. 3. – С. 75–77.
21. Попов М. Г. Сем. Маковые – *Papaveraceae* B. Juss. // Флора СССР. Т. 7 – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937. – С. 573–717.
22. Михайлова М.А. *Fumariaceae* DC. – Дымянковые // Флора Восточной Европы. Т. 10. – 2001. С. 227–233.
23. Lidén M. *Corydalis* DC. // Flora Nordica. Vol. 2. – 2001. – P. 371–377.
24. Lidén M., Zetterlund H. *Corydalis*. A garden's guide and a monograph of the tuberous species. Editor H. Grey-Wilson. – Pershore: AGS Publication Ltd., 1997.
25. Дорофеев В.И. Крестоцветные (*Cruciferae* Juss.) в Европейской России // *Turczaninowia*. – 2002. – Т. 5. № 3. – С. 5–114.
26. Камелин Р.В. Лапчатка – *Potentilla* L. // Флора Восточной Европы. Т. 10. – 2001. – С. 394–452.
27. Никитин В.В. *Violaceae* Batsch – Фиалковые // Флора Восточной Европы. Т. 9. – 1996. – С. 180–206.
28. Цвелев Н.Н. *Astereae* Cass. // Фл. европ. ч. СССР. Т. 7. – 1994. – С. 174–206.
29. Таманьян С.Г. Маргаритка – *Bellis* L. // Фл. СССР. Т. 25. – С. 53–54.
30. Pyšek P., Sádlo J., Mandák B. Catalogue of alien plants of the Czech Republic // *Preslia* (Praha). – 2002. – Vol. 74. – P. 97–186.
31. Stace C. New Flora of the British Isles. 2nd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
32. Шмальгаузен И.Ф. Флора средней и южной России, Крыма и Северного Кавказа. Руководство для определения семенных и высших споровых растений. Т. 2. – Киев: 1897.
33. Hollingsworth M. L., Hollingsworth P. M., Jenkins G. I., et s.t. The use of molecular markers to study patterns of genotypical diversity in some invasive alien *Fallopia* spp. (*Polygonaceae*) // *Molecular Ecology*. – 1998. – Vol. 7. – P. 1681–1691.
34. Haеupler H., Muer T. *Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands*. – Stuttgart: Ulmer, 2000.
35. Тухомиров В.Н., Майоров С.Р., Соколов Д.Д. О роде *Symphytum* L. (*Boraginaceae*) в Средней России // Новости систематики высших растений. 1998 (1999). Т. 31. – С. 231–248.
36. Pyšek P., Richardson D. M., Rejmánek M., et e.s. Alien plant in checklist and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists // *Taxon*. – 2004. Vol. 53(1). – P. 131–143.
37. Flora Nordica. Vol. 1. *Lycopodiaceae* to *Polygonaceae*. – Stockholm: The Bergius Foundation, 2000.
38. Flora Nordica. Vol. 2. *Chenopodiaceae* to *Fumariaceae*. – Stockholm: The Bergius Foundation, 2001.

E mail: saxifraga@mail.ru

В.Ф. Семихов –

доктор биол. наук, главн. н.с.,

Л.П. Арефьева –

канд. биол. наук, ст. н.с.,

Е.В. Мишанова –

канд. биол. наук, н.с.,

О.А. Новожилова –

канд. биол. наук, ст. н.с.

(Учреждение Российской академии наук

Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва)

Исследование иммунохимических отношений в трибе *Triticeae* (Poaceae)

Изучали иммунохимические отношения в трибе *Triticeae*. В исследованиях триба представлена 88 видами из 33 родов подтриб: *Hordeinae*, *Triticinae* и *Agropyrinae* с использованием 8 кроличьих антисывороток (4 – из *Hordeinae*, 3 – из *Triticinae*, 1 – из *Agropyrinae*), полученных к альбумино-глобулиновой фракции белков семян. Обнаружено, что нет хиатусов, надежно отличающих одну подтрибу от двух других. Кроме того для некоторых видов одной подтрибы с антисыворотками к белкам представителей из другой подтрибы получены реакции полной идентичности. Вероятно иммунохимическое сходство таксонов из разных подтриб отражает гибридогенную природу и «сетчатость» эволюции в трибе *Triticeae*.
Ключевые слова: иммунохимические отношения, триба *Triticeae*, семейство Poaceae

Ключевые слова: иммунохимические отношения, триба *Triticeae*

V.F. Semikhov –

Dr. Sc. Biol., Main Researcher,

L.P. Arefieva –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,

E.V. Mishanova –

Cand. Sc. Biol., Research Worker,

O.A. Novozhilova –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher

(Institute of Russian Academy of Sciences

Main Botanical Garden named

after N.V. Tsitsin of RAS,

Moscow)

Immunochemical relationships within the tribe *Triticeae* (Poaceae)

Immunochemical relationship within *Triticeae* tribe were studied. In investigation the tribe was represented by 88 species of 33 genera of subtribes: *Hordeinae*, *Triticinae* and *Agropyrinae* by using 8 rabbit antisera (4-*Hordeinae*, 3 – *Triticinae*, 1 – *Agropyrinae*). The hiatus differing one subtribe from two others was not display. Besides that for some species of one to subtribe antisera to proteins of representatives of another subtribe the reactions of total identity were obtained. Immunochemical likeness of taxa of different subtribes seems to reflect hybridogenic nature and reticulate of evolution in *Triticeae* tribe.

Keywords: Immunichemical relationship, tribe *Triticeae*, Poaceae

Триба *Triticeae* Dum. является объектом многочисленных исследований в связи с тем, что в ее состав входят таксоны (роды и виды) представляющие важнейшие с/х культуры. Проблемы систематики, филогении и эволюции трибы постоянно обсуждаются в научной литературе [1–8]. По данным комплексной биохимической оценки триба *Triticeae* является одной из самых продвинутых и специализированных среди фестукоидных злаков, прошедшей длительный путь эволюции [9] Все это вместе с проблемами интрогрессии и отдаленной

гибридизации между таксонами трибы затрудняет разработку общепринятой системы трибы, отражающей как степень родства, так и филогенетические отношения между таксонами.

Для оценки филогенетических отношений в *Triticeae* в настоящей работе использован иммунохимический подход (вариант метода двойной иммунодиффузии – модифицированного «креста») [10] с использованием кроличьих антисывороток, полученных к альбумино-глобулиновой фракции (АГФ) белков семян 8 таксонов дробного

варианта системы *Triticeae* [8]. Методы экстракции белков из семени, подготовки препаратов белков к иммунизации кроликов, а также методика получения кроличьих антисывороток изложена ранее [11]. Семена для исследований были получены из разных источников. Часть материала получена по дедектусу (из двух-трех пунктов для каждого вида с тем, чтобы была возможность сравнить между собой образцы). Большая часть образцов семян получена от специалистов-ботаников: А.В. Агафонова, П.А. Гандиляна, В.Д. Бочкина, Л.А. Першиной, О.П. Митрофановой, А.Г. Хакимовой, Н.С. Пробатовой, А.С. Рябченко, В.Г. Шатко, а также от зарубежных специалистов – Н. Е. Connor, D.R. Dewey и М.Е. Barkworth. Всем коллегам, предоставившим семена для исследований, авторы выражают глубокую благодарность. Данные, полученные с использованием этого иммунохимического варианта модифицированного «креста», совпадают с традиционным вариантом на пластинах, но делают результаты исследований независимыми от влияния соседних антигенов, что неизбежно имеет место при использовании варианта на пластинах, и, что особенно важно, результаты исследований становятся более однозначными при их интерпретации.

Подтриба *Hordeinae* Dumort. представлена четырьмя антисыворотками к АГФ белков: *Thinopyrum junceum* (L.) Á. Löve, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Elymus sibiricus* L., *Hordeum vulgare* L.

Подтриба *Triticinae* Trin. ex Griseb. представлена тремя антисыворотками *Triticum aestivum* L., *Aegilops ovata* L., *Secale cereale* L.

Подтриба *Agropyrinae* Nevski представлена одной антисывороткой *Agropyron cristatum* (L.) J. Gaertn.

В иммунохимических исследованиях триба *Triticeae* представлена 88 видами из 33 родов трех подтриб (кроме *Henrardiinae* Pilger) дробного варианта трибы [12, 13, 8]. Подтриба *Hordeinae* представлена 48 видами из 12 родов; подтриба *Triticinae* – 31 видом из 17 родов; подтриба *Agropyrinae* – 9 видами из 4-х родов (табл. 1).

Важнейшим показателем, который оценивается при проведении указанных серологических исследований, является степень сходства исследуемого антигена с тем, на который получена антисыворотка, в связи с чем, принято выделять несколько типов формирования зон преципитации. Различают три степени идентичности антигенов: идентичные, частично идентичные, неидентичные. Соответственно, преципитаты идентичных белков сливаются – такая реакция получила название «гомологичной»; неидентичных – перекрещиваются, реакция такого рода называется «гетерологичной» и наконец, частично идентичных – сливаются неполностью, формируя так называемую «шпору». Последний вариант – полное отсутствие реакции.

При использовании иммунохимического метода модифицированного «креста» получены следующие результаты: Таксоны подтрибы *Hordeinae* с антисыворотками, полученными к АГФ белков, относящихся к подтрибе *Hordeinae*, а именно, *T. junceum*, *E. repens*, *E. sibiricus* большей частью давали реакции идентичности или частичной идентичности к гомологии. Относительно меньшее иммунохимическое родство демонстрировали белки *Pascopyrum smithii* (Rydb.) Á. Löve. Антисыворотка к белкам АГФ *H. vulgare* дает реакции разной степени идентичности и делит род *Critesion* Rafin.s.l., ранее включаемый в род *Hordeum* L. [2] на две группы: с белками *C. secalinum* (Schreb.) Á. Löve, *C. murinum* (L.) Á. Löve и *C. jubatum* (L.) Nevski (а также *Hordelymus europeus* (L.) Harz.) отмечена идентичная реакция, а с белками *C. marinum* (Hudson) Á. Löve, *C. bogdanii* (Wilensky) Á. Löve, *C. hystrix* (Ruth) Á. Löve – очень слабая реакция частичной идентичности. Также слабая реакция частичной идентичности отмечена с белками исследованных видов *Elytrigia* Desv. s.str, *Lophopyrum* (Host) Á. Löve, *Leymus* Hochst. С белками таксонов *Elymus sibiricus* и *E. glaucus* Buckl., были получены разной степени идентичности к гомологичной с другими таксонами *Hordeinae*.

С антисыворотками, полученные к белкам представителей подтрибы *Triticinae* (*T. aestivum*, *Ae. ovata*, *S. cereale*) с белками – *Hordeinae*, давали реакции частичной идентичности с разной степенью интенсивности с основным компонентом гомологии. Большая часть исследованных таксонов имели реакцию идентичную или частичную идентичность близкой к гомологичной. Белки *P. smithii* (Rydb.) Á. Löve, *E. hystrix*, *H. vulgare*, *H. trifurcatum* (Schlech.) Wender, *H. agriocriocriton* E. Aberg давали слабые диффузные или гетерологичные реакции с антисывороткой *Ae. ovata*.

Антисыворотка к белкам *A. cristatum* (*Agropyrinae*) проявила себя с представителями *Hordeinae* как наиболее специфичная и в большинстве случаев с таксонами *Lophopyrum* Á. Löve, *Pseudoroegneria* (Nevski) Á. Löve, *Thinopyrum* (L.) Á. Löve, *Critesion*, *Hordeum*, *Hordelymus* (Jessen) Harz. давала реакцию частичной идентичности.

Таксоны подтрибы *Triticinae* с антисыворотками к белкам *T. aestivum*, *Ae. ovata*, *S. cereale* с представителями всех 17 родов своей подтрибы показали преимущественно высокую степень иммунохимического сходства. С антисыворотками, представляющими подтрибу *Hordeinae* (*T. junceum*, *E. repens*, *E. sibiricus*), имели реакции близкие к идентичной. Но антисыворотка *H. vulgare* (*Hordeinae*) отличалась значительной специфичностью и со всеми представителями *Triticinae* давала гетерологичную реакцию или реакцию слабой частичной идентичности. Антисыворотка на

Таблица 1. Исследованные виды трибы *Triticeae*

1. Hordeinae Dumort.	<i>H. zeocrithon</i> L.
<i>Lophopyrum elongatum</i> (Host) Á. Löve	<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) Harz
<i>Pseudoroegneria strigosa</i> (M. Biep) Á. Löve	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski
<i>P. stipifolia</i> (Czern. ex Nevski) Á. Löve	2. Triticinae Trin. ex. Griseb.
<i>P. spicata</i> (Pursh) Á. Löve	<i>Crithodium urartu</i> (Thumanian) Á. Löve
<i>P. tauri</i> (Boiss&Bal.) Á. Löve	<i>C. monococcum</i> (L.) Á. Löve
<i>Thinopyrum junceum</i> (L.) Á. Löve	<i>Gigachilon timopheevii</i> (Zhuk.) Á. Löve
<i>T. bessarabicum</i> (Savul. & Rayss) Á. Löve	<i>G. polonicum</i> (L.) Seidl.
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	<i>Triticum aestivum</i> L.
<i>E. pycnantha</i> (Godron.) Á. Löve	<i>T. spelta</i> L.
<i>E. intermedia</i> (Host.) Nevski	<i>T. vavilovii</i> (Tumanian) Jakubz.
<i>Pascopyrum smithii</i> (Rydb.) Á. Löve	<i>T. compactum</i> Host.
<i>Elymus sibiricus</i> L.	<i>Sitopsis sharonensis</i> Host.
<i>E. canadensis</i> L.	<i>S. longissima</i> (Schweinf. & Muschl.)
<i>E. alascanus</i> ssp. <i>sajanensis</i> (Nevski) Á. Löve	<i>S. speltoides</i> (Tausch) Á. Löve
<i>E. komarovii</i> (Nevski) Tzvelev	<i>Orrhopigium caudata</i> (L.) Á. Löve
<i>E. glaucus</i> Buckl.	<i>Patopyrum tauschii</i> (Cosson) Á. Löve
<i>E. nipponicus</i> Jaaska	<i>Cylindropyrum cylindrica</i> (Cosson) Á. Löve
<i>E. pendulinus</i> (Nevski) Tzvelev	<i>Comopyrum comosum</i> (Sibth. & Smith) Á. Löve
<i>E. caninus</i> (L.) L.	<i>Chennapyrum uniaristatum</i> Á. Löve
<i>E. batalinii</i> (Krasn.) Á. Löve	<i>Gastropyrum vavilovii</i> (Zhukovsky) Á. Löve
<i>E. gmelinii</i> (Ledeb.) Tzvelev	<i>G. ventricosum</i> (Tausch.) Á. Löve
<i>E. virginicus</i> L.	<i>Aegilonearum juvenale</i> Á. Löve
<i>E. alatavicus</i> (Drobov) Á. Löve	<i>Aegilopodes triuncialis</i> (L.) Á. Löve
<i>E. lanceolatus</i> (Scribner & Smith) Gould	<i>Aegilemma peregrina</i> (Hackel) Á. Löve
<i>E. sitanion</i> Schult.	<i>A. kotschy</i> (Boiss.) Á. Löve
<i>E. tschimganicus</i> (Drobov) Tzvelev	<i>Kiharapyrum umbellulatum</i> (Zhukovsky) Á. Löve
<i>E. patagonicus</i> Speg.	<i>Aegilops ovata</i> L.
<i>E. hystrix</i> L.	<i>A. recta</i> (Zhuk.) Chennaveeraiah
<i>Leymus arenarius</i> (L.) Hochst.	<i>A. lorentii</i> Hochst.
<i>L. secalinus</i> (Georgi) Tzvelev	<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) Borb.
<i>L. chinensis</i> (Trin.) Tzvelev	<i>Secale cereale</i> L.
<i>Psathyrostachys juncea</i> (Fisch.) Nevski	<i>S. vavilovii</i> Grossh.
<i>Critesion bulbosum</i> (L.) Á. Löve	<i>S. montanum</i> Guss.
<i>C. murinum</i> (L.) Á. Löve	<i>S. sylvestre</i> Host.
<i>C. jubatum</i> (L.) Nevski	3. Agropyrinae Nevski
<i>C. marinum</i> (L.) Nevski	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) J. Gaertn.
<i>C. bogdanii</i> (Wilensky) Á. Löve	<i>A. pectinatum</i> (Bieb.) Beauv.
<i>C. hystrix</i> (Ruth) Á. Löve	<i>A. tanaiticum</i> Nevski
<i>C. glaucum</i> (Steud.) Á. Löve	<i>A. racemiferum</i> (Steud.) Koidz.
<i>C. secalinum</i> (Schreb.) Á. Löve	<i>Australopyrum calcis</i> Connor & Molloy
<i>C. magellanicum</i> (Parodi & Nicora) Á. Löve	<i>Eremopyrum bonaepartis</i> (Sprengel) Nevski
<i>Hordeum vulgare</i> L.	<i>E. orientale</i> (L.) Jaub. & Spach
<i>H. trifurcatum</i> (Schlech.) Wender	<i>E. triticeum</i> (Gaertn.) Nevski
<i>H. agriocrithon</i> E. Aberg	<i>Crithopsis delileana</i> (Schult.) Roshev.
<i>H. vulgare</i> var. <i>nigricans</i> (Ser.) Köm.	

АГФ *A. cristatum* (Agropyrinae) в реакциях с белками представителей *Triticinae* оказалась также довольно специфичной и с большинством таксонов *Triticinae* проявляла реакцию частичной идентичности. Исключение составляют виды *Patopyrum tauschii* (Cosson) Á. Löve, *Comopyrum*

comosum (Sibth. et Smith) A. Löve, *Dasypyrum villosum* (L.) Borb. и *S. cereale*, давшие идентичные реакции к гомологичной.

Таксоны подтрибы *Agropyrinae* в реакциях с антисывороткой *A. cristatum* в большинстве имели идентичные реакции, за исключением *Crithopsis*

delileana (Schult.) Roshev., давшего реакцию частичной идентичности.

Очень разнообразные по качеству реакции были у представителей *Agropyrinae* с антисыворотками, представляющими подтрибу *Triticinae*. Наиболее разнообразные реакции получены с антисывороткой *Ae. ovata*: от отсутствия реакции с *A. pectinatum* (Bieb.) Beauv., *A. tanaiticum* Nevski., *A. racemiferum* (Steud.) Koidz. Nevski и *Australopyrum calcis* Connor & Molloy, очень слабую реакцию частичной идентичности с *A. cristatum*, до идентичной с *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach. и *E. triticeum*. (Gaertn.) Nevsk. Другие антисыворотки (*T. aestivum* и *S. cereale*) проявили близкое иммунохимическое сходство с белками представителей *Agropyrinae*.

Таксоны, представляющие подтрибу *Agropyrinae* в реакциях с антисыворотками, относящихся к подтрибе *Hordeinae* также демонстрируют различную степень иммунохимического сходства (анти-

сыворотки *E. repens* и *E. sibiricus*), до частичной идентичности и даже до слабой иммунохимической реакции (антисыворотки *T. junceum* и *H. vulgare*). Наиболее специфичной проявляет себя антисыворотка

H. vulgare, давшая слабые иммунохимические реакции с белками представителей родов *Australopyrum*, *Crithopsis*, *Eremopyrum*.

Таким образом, в исследованиях с использованием всех 8 антисывороток, относящихся к подтрибам *Hordeinae*, *Triticinae* и *Agropyrinae* со всеми 88 видами *Triticeae*, были получены реакции различной степени иммунохимического сходства в зависимости от используемой антисыворотки и таксонов. По степени специализированности антисыворотки можно разделить на две группы: а) неспециализированные: *T. junceum*, *E. repens*, *E. sibiricus*, *T. aestivum*, *Ae. ovata* и *S. cereale*, в большинстве случаев, дающие реакции разной степени идентичности к гомологичной; б) антисыворотки довольно

Рисунок 1. Иммунохимический анализ альбумино-глобулиновой фракции (АГФ) белков семян представителей трибы *Triticeae*: S1 – антисыворотка *Thinopyrum junceum*; Г1 – гомологичная реакция; антигены: 1 – *Thinopyrum junceum*; 2 – *Elytrigia repens*; 3 – *Elymus alatavicus*; 4 – *Critesion bulbosum*; 5 – *Hordelymus europaeus*; 6 – *Sitopsis sharonensis*; 7 – *Aegilopodes triuncialis*; 8 – *Aegilops ovata*; 9 – *Secale cereale*; 10 – *Agropyron cristatum*; 11 – *Crithopsis delileana*; S2 – антисыворотка *Elytrigia repens*; Г2 – гомологичная реакция; антигены: 12 – *Elytrigia pycnantha*; 13 – *Pseudoroegneria spicata*; 14 – *Elymus lanceolatus*; 15 – *Leymus chinensis*; 5 – *Hordelymus europaeus*; 6 – *Sitopsis sharonensis*; 7 – *Aegilopodes triuncialis*; 8 – *Aegilops ovata*; 16 – *Dasyphyrum villosum*; 10 – *Agropyron cristatum*; 17 – *Australopyrum calcis*; S3 – антисыворотка *Elymus sibiricus*; Г3 – гомологичная реакция; антигены: 18 – *Elymus sibiricus*; 2 – *Elytrigia repens*; 1 – *Thinopyrum junceum*; 19 – *Lophopyrum elongatum*; 5 – *Hordelymus europaeus*; 20 – *Gastropyrum vavilovii*; 9 – *Secale cereale*; 21 – *Aegilops lorentii*; 22 – *Patropyrum tauschii*; 10 – *Agropyron cristatum*; 11 – *Crithopsis delileana*; S4 – антисыворотка *Hordeum vulgare*; Г4 – гомологичная реакция; антигены: 23 – *Hordeum vulgare*; 24 – *Pseudoroegneria strigosa*; 25 – *Elymus glaucus*; 26 – *Leymus secalinus*; 27 – *Pascopyrum smithii*; 6 – *Sitopsis sharonensis*; 28 – *Triticum aestivum*; 29 – *Aegilemma peregrina*; 30 – *Secale sylvestre*; 10 – *Agropyron cristatum*; 31 – *Eremopyrum bonaepartis*.

Антисыворотки	гомология	Подтриба Hordeinae					Подтриба Triticinae					Подтриба Agropyrinae	
Thinopyrum junceum S1	Г1 S1	Г1 S1	Г1 S1	Г1 S1	Г1 S1	Г1 S1	Г1 S1	Г1 S1	Г1 S1	Г1 S1	Г1 S1	Г1 S1	Г1 S1
	1 S1	2 S1	3 S1	4 S1	5 S1	6 S1	7 S1	8 S1	9 S1	10 S1	11 S1		
Elytrigia repens S2	Г2 S2	Г2 S2	Г2 S2	Г2 S2	Г2 S2	Г2 S2	Г2 S2	Г2 S2	Г2 S2	Г2 S2	Г2 S2	Г2 S2	Г2 S2
	12 S2	13 S2	14 S2	15 S2	5 S2	6 S2	7 S2	8 S2	16 S2	10 S2	17 S2		
Elymus sibiricus S3	Г3 S3	Г3 S3	Г3 S3	Г3 S3	Г3 S3	Г3 S3	Г3 S3	Г3 S3	Г3 S3	Г3 S3	Г3 S3	Г3 S3	Г3 S3
	18 S3	2 S3	1 S3	19 S3	5 S3	20 S3	9 S3	21 S3	22 S3	10 S3	11 S3		
Hordeum vulgare S4	Г4 S4	Г4 S4	Г4 S4	Г4 S4	Г4 S4	Г4 S4	Г4 S4	Г4 S4	Г4 S4	Г4 S4	Г4 S4	Г4 S4	Г4 S4
	23 S4	24 S4	25 S4	26 S4	27 S4	6 S4	28 S4	29 S4	30 S4	10 S4	31 S4		

специфичные, дающие с большинством исследованных таксонов реакции лишь частичной идентичности или гетерологичные. Это антисыворотки *A. cristatum* и, в особенности, *H. vulgare*.

На рис. 1 и 2 представлены примеры иммунохимических реакций белков представителей таксонов подтриб *Hordeinae*, *Triticinae* и *Agropyrinae* с 8 антисыворотками. Данные на рис.1 наглядно демонстрируют, что не только представители *Hordeinae* с антисыворотками полученными к таксонам подтрибы *Hordeinae* (*T. junceum*, *E. repens* и *E. sibiricus*), но и *Triticinae*, и *Agropyrinae* дают реакции полной идентичности, близкие к гомологичной. Также наглядно демонстрируются иммунохимические реакции со специфичной антисывороткой *H. vulgare* дающая в большинстве случаев реакцию частичной идентичности к гомологичной даже с представителями своей подтрибы: *Pseudoroegneria strigosa* (Bieb.) Á. Löve, *P. smithii*,

Leymus secalinus (Georgi) Tzvelev и также со всеми таксонами *Triticinae* и *Agropyrinae*. Среди антисывороток, представляющих подтрибу *Triticinae* (рис. 2), самой неспециализированной является *S. cereale*, дающая со всеми представленными таксонами идентичные реакции. Другие использованные антисыворотки (*T. aestivum*, *Ae. ovata* и *A. cristatum*) обладают разной степенью специфичности. Например, антисыворотка к белкам *A. cristatum* (*Agropyrinae*) имеет реакцию лишь частичную идентичности почти со всеми представленными таксонами. Антисыворотка к белкам *T. aestivum* с белками таксонов *Agropyrinae* дает реакции частичной идентичности, также как с белками *Critetion marimum* (*Hordeinae*) (рис. 2).

Особенно интересным в проведенных иммунохимических исследованиях представителей 3-х подтриб (*Hordeinae*, *Triticinae* и *Agropyrinae*) и большинства родов (33 из 39, включаемых в состав

Рисунок 2. Иммунохимический анализ альбумино-глобулиновой фракции (АГФ) белков семян представителей трибы *Triticeae*: S5 – антисыворотка *Triticum aestivum*; Г5 – гомологичная реакция; антигены: 28 – *Triticum aestivum*; 18 – *Elymus sibiricus*; 24 – *Pseudoroegneria strigosa*; 12 – *Elytrigia pycnantha*; 32 – *Critetion marimum*; 16 – *Dasyphyrum villosum*; 33 – *Secale montanum*; 34 – *Aegilops recta*; 35 – *Gigachilon polonicum*; 36 – *Agropyron tanaiticum*; 17 – *Australopyrum calcis*; S6 – антисыворотка *Aegilops ovata*; Г6 – гомологичная реакция; антигены: 8 – *Aegilops ovata*; 18 – *Elymus sibiricus*; 15 – *Leymus chinensis*; 37 – *Elytrigia intermedia*; 5 – *Hordelymus europaeus*; 38 – *Chennapyrum uniaristatum*; 39 – *Kiharapyrum umbellulatum*; 21 – *Aegilops lorentii*; 7 – *Aegilopodes triuncialis*; 40 – *Eremopyrum triticeum*; 10 – *Agropyron cristatum*; S7 – антисыворотка *Secale cereale*; Г7 – гомологичная реакция; антигены: 9 – *Secale cereale*; 41 – *Elymus nipponicus*; 26 – *Leymus secalinus*; 42 – *Hordeum trifurcatum*; 43 – *Critetion jubatum*; 44 – *Gastropyrum ventricosum*; 45 – *Triticum compactum*; 46 – *Aegilemma kotschy*; 47 – *Comopyrum comosum*; 10 – *Agropyron cristatum*; 11 – *Crithopsis delileana*; S8 – антисыворотка *Agropyron cristatum*; Г8 – гомологичная реакция; антигены: 10 – *Agropyron cristatum*; 48 – *Elymus sitanion*; 4 – *Critetion bulbosum*; 49 – *Hordeum agriocnthon*; 19 – *Lophopyrum elongatum*; 28 – *Triticum aestivum*; 50 – *Crithodium urartu*; 8 – *Aegilops ovata*; 30 – *Secale sylvestre*; 51 – *Eremopyrum orientale*; 11 – *Crithopsis delileana*.

Антисыворотки	гомология	Подтриба Hordeinae					Подтриба Triticinae					Подтриба Agropyrinae	
Triticum aestivum S5	Г5 S5	Г5 S5	Г5 S5	Г5 S5	Г5 S5	Г5 S5	Г5 S5	Г5 S5	Г5 S5	Г5 S5	Г5 S5	Г5 S5	Г5 S5
	28 S5	18 S5	21 S5	12 S5	32 S5	16 S5	33 S5	34 S5	35 S5	36 S5	12 S5	12 S5	12 S5
Aegilops ovata S6	Г6 S6	Г6 S6	Г6 S6	Г6 S6	Г6 S6	Г6 S6	Г6 S6	Г6 S6	Г6 S6	Г6 S6	Г6 S6	Г6 S6	Г6 S6
	8 S6	18 S6	15 S6	37 S6	5 S6	38 S6	39 S6	21 S6	7 S6	40 S6	10 S6	10 S6	10 S6
Secale cereale S7	Г7 S7	Г7 S7	Г7 S7	Г7 S7	Г7 S7	Г7 S7	Г7 S7	Г7 S7	Г7 S7	Г7 S7	Г7 S7	Г7 S7	Г7 S7
	9 S7	41 S7	26 S7	42 S7	43 S7	44 S7	45 S7	46 S7	47 S7	10 S7	11 S7	11 S7	11 S7
Agropyron Cristatum S8	Г8 S8	Г8 S8	Г8 S8	Г8 S8	Г8 S8	Г8 S8	Г8 S8	Г8 S8	Г8 S8	Г8 S8	Г8 S8	Г8 S8	Г8 S8
	10 S8	48 S8	4 S8	49 S8	19 S8	28 S8	50 S8	8 S8	30 S8	51 S8	11 S8	11 S8	11 S8

трибы [3]) является то, что нет хиатусов, надежно отличающих одну подтрибу от двух других. И более того, можно видеть из полученных результатов, что виды из одной подтрибы с антисыворотками, полученными к белкам таксонов другой подтрибы, дают реакции полной идентичности.

Таким образом, в результате иммунохимических исследований можно сделать 2 альтернативных вывода: 1) использованный иммунохимический подход не решает проблему разделения *Triticeae* на подтрибы; 2) категория подтрибы неадекватно решает проблемы систематики и филогении трибы. Можно предположить, что иммунохимическое сходство таксонов из разных подтриб отражает гибридогенную природу и «сетчатость» эволюции в трибе *Triticeae*. Очевидно процессы «сетчатой» эволюции и гибридогенная природа многих таксонов проявляется не только на уровне анатомо-морфологических, но и биохимических признаков. Об этом, в частности, свидетельствуют данные по аминокислотному составу семян таксонов из разных подтриб и их математическая обработка. Аминокислотный состав семян рассматривается нами как родовой признак при оценке степени различия между таксонами *Triticeae* [14]. Было показано, что значимые различия в подтрибе *Hordeinae* обнаружены только для родов *Pascopyrum* (Rydb.) Á. Löve, *Festucopsis* (C. E. Hubbard) Melderis и *Hordeum* [9]. Остальные роды подтрибы представляют собой ряд непрерывного перехода, т.е. между соседними родами значительных различий не обнаружено. В подтрибе *Triticinae* только род *Secale* четко выделяется среди остальных родов, а в подтрибе *Agropyrinae* роды значимо не отличаются друг от друга. Поскольку представители *Triticeae* – продукт длительной эволюции, то можно высказать предположение о том, что явление «сетчатости» иммунохимических и биохимических признаков связаны с интегративным адаптивным потенциалом растений, включающим анатомические, морфологические, биохимические и иммунохимические признаки злаков трибы *Triticeae*. В связи с этим отсутствие различий между некоторыми таксонами *Triticeae* из разных подтриб по иммунохимическим свойствам можно рассматривать как проявление «сетчатого» характера эволюции. По Цвелеву, [2] *Triticeae*, типичная фестукоидная триба, роды которой распространены вне тропиков и в горных районах тропиков, т.е. в поясах с сезонными и климатическими условиями, при которых адаптация, к неблагоприятным условиям связанные с перепадом температур является актуальной. Н.Н. Цвелев [15] отмечает, что физиологические признаки и особенности анатомического строения листьев являются одним из приспособлений к нарастающей аридизации климата и одним из проявлении ксероморфогенеза.

По нашему мнению конкретным приспособлением к аридизации климата в широком понимании является биосинтез специфических белков проламинов, имеющих широкий адаптивный потенциал. А.И. Толмачев, [16], анализируя представленность семейства во флорах разных климатических зон, констатирует возрастание доли злаков по мере движения от тропиков к северу. Исключительную способность злаков к замещению других видов, а также способность выступать в качестве пионеров при освоении территории с неблагоприятными условиями, можно рассматривать как проявление больших адаптивных возможностей злаков [17, 18], что проявляется в «сетчатом» характере эволюции анатомо-морфологических признаков и, очевидно, распространяется и на биохимические и иммунохимические признаки. У. Клейтон [19], проводивший подробное исследование, касающееся распространения злаков, отмечает, с одной стороны их широчайшее распространение по всем климатическим зонам, а с другой, большое анатомо-морфологическое сходство. Широчайшее распространение злаков, по мнению У. Клейтона, связано с физиологическими свойствами, а с нашей точки зрения и с биохимическими. В частности, в процессе эволюции злаки выработали уникальный механизм приспособления и выживания в самых неблагоприятных условиях на ранних этапах роста и развития путем накопления в белковом комплексе семян специфических белков – проламинов [20, 21]. Их адаптивные функции выражаются в более быстрой и легкой деградации при прорастании и обеспечении проростка физиологически наиболее важными аминокислотами (глутаминовая кислота и пролин) в течение первых двух недель роста и развития проростка [22, 23]. Космополитизм злаков, их распространение по всем климатическим зонам из тропического центра происхождения [24, 25] дают основание полагать, что физиолого-биохимический механизм, существенно расширивший адаптивный потенциал злаков, тесно связан: а) с биосинтезом проламинов как класса специфических белков, достигающих в белковом комплексе семян злаков почти 70 % у представителей некоторых родов, относящихся к трибам вне тропического распространения [26]; б) с выработкой в процессе эволюции 7 адаптивных типов проламинов [27]; в) с адаптивным характером молекулярного полиморфизма проламинов [28]. С нашей точки зрения этот адаптивный потенциал, имеющий биохимическую природу, тесно связан с «сетчатостью» эволюции в трибе *Triticeae* (и других трибах злаков), обеспечивающих тесную увязанность анатомо-морфологических и биохимических признаков (их «сетчатость») и возможность освоения территории с неоптимальными почвенно-климатическими условиями.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 11-04-00826а)

Литература

1. Clayton W. D., Renvoize S. A. Genera Graminum. Grasses of the World. – Kew: Royal Botanic Gardens, 1999.
2. Цвелёв Н.Н. Систематика злаков (*Poaceae*) и их эволюция. – Л.: Наука, 1987.
3. Цвелёв Н.Н. О геномном критерии родов у высших растений // Ботан. журн. – 1991. – Т. 76, № 5. – С. 669–676.
4. West J. G., McIntyre C. L., Appels R. Evolution and systematic relationships in the *Triticeae* (*Poaceae*). // Pl. Syst. Evol. – 1988. – Vol. 160. – P. 1–28.
5. Mason-Gamer R. J. The β -amylase genes of grasses and a phylogenetic analysis of the *Triticeae* (*Poaceae*) // Amer. Journ. Bot. – 2005. – Vol. 92, № 6. – P. 1045–1056.
6. Yen Chi, Yang Jun Liang, Yen Yang. Hitoshi Kihara, Askeell Löve and the modern genetic concept of the genera in the tribe *Triticeae* (*Poaceae*) // Acta Phytotaxonomica Sinica. – 2005. – Vol. 43, № 1. – P. 88–90.
7. Семихов В.Ф., Арефьева Л.П., Мишанова Е.В., Новожилова О.А. Биохимическая специализация и эволюция в подтрибах *Hordeinae* Dum. и *Triticinae* Trin. ex Griseb. (*Triticeae*) // Проблемы и стратегия сохранения биоразнообразия растительного мира Северной Азии. – Матер. Всерос. конф. Новосибирск: ЦСБС СО РАН, 2009. – С. 225–226.
8. Семихов В.Ф., Арефьева Л.П., Мишанова Е.В. и др. Оценка биохимической специализации в трибе *Triticeae* Dum. в сравнении с некоторыми трибами семейства злаков // XII Московское совещание по филогении растений, посвященное 250-летию со дня рождения Георга-Франца Гофмана. – М.: КМК, 2010. – С. 173–176.
9. Семихов В.Ф., Новожилова О.А., Тимощенко А.С. и др. О систематике и специализации в трибе *Triticeae* на основе изучения биохимических признаков // Ботанические исследования в азиатской России. Матер. XI съезда РБО. Т. 1. – Барнаул: АзБука, 2003. – С. 282–283.
10. Арефьева Л.П., Семихов В.Ф., Прусаков А.Н. Изучение иммунохимических отношений злаков с однодольными // Изв. РАН. Сер. биол. – 1993. – № 3. – С. 376–384.
11. Семихов В.Ф., Арефьева Л.П., Новожилова О.А., Прусаков А.Н. Об иммунохимических отношениях злаков с таксонами семенных растений. // Изв. РАН. Сер. биол. – 1997. – № 1. – С. 35–45.
12. Löve A., 1984. Conspectus of the *Triticeae* // Feddes Zentralbl. Bd. 95. Hf. 7–8. – S. 425–521.
13. Löve A. Some taxonomical adjustment in eurasian wheatgrasses // Veroff. Geobot. Inst. Stiftung Rubel. – Zurich, 1986. – № 87. – P. 43–52.
14. Семихов В.Ф., Новожилова О.А. Таксономическая ценность аминокислотного состава семян // Ботан. журн. – 1982. – Т. 67, № 9. – С. 1207–1215.
15. Цвелёв Н.Н. Система злаков (*Poaceae*) флоры СССР. // Ботан. журн. – 1968. – Т. 53, № 3. – С. 301–312.
16. Толмачев А.И. О некоторых количественных соотношениях во флорах земного шара // Вестн. ЛГУ, сер. биол. – 1970. – № 5. – С. 62–74.
17. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Л.: Изд-во Ленинградского гос. ун-та, 1974.
18. Цвелёв Н.Н. Злаки (*Poaceae*) СССР: Автореф. дис. д-ра биол. наук. – Л.: БИН АН СССР, 1975.
19. Clayton W. D. Chorology of the genera of Gramineae. // Kew Bull. – 1975. – Vol. 30, № 11. – P. 111–132.
20. Семихов В.Ф. Генезис проламинов и причины их появления в процессе эволюции белкового комплекса семян злаков // Изв. АН СССР, Сер. биол. – 1982. – № 5. – С. 738–747.
21. Семихов В.Ф. Об адаптивной роли проламинов в эволюции и распространении семейства злаков // Журн. общ. биол. – 1990. – Т. 51, № 3. – С. 673–681.
22. Семихов В.Ф., Новожилова О.А., Тимощенко А.С. и др. О систематике и специализации в трибе *Triticeae* на основе изучения биохимических признаков // Ботанические исследования в азиатской России. Матер. XI съезда РБО. Т. 1. – 2003. – С. 282–283.
23. Упельник В.П., Брежнева Т.А., Дадашев С.Я. и др. К вопросу использования аллелей глиндирующих локусов в качестве возможных маркеров адаптивности у сортов яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в процессе прорастания зерна // Генетика. – 2003. – № 12. – С. 1680–1686.
24. Авдулов Н.П. Кариосистематические исследования семейства злаков // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1931. – Прилож. 44. – С. 3–428.
25. Clayton W. D. Chorology of the genera of Gramineae // Kew Bull. – 1975. – Vol. 30, № 11. – P. 111–132.
26. Семихов В.Ф. Спирторастворимые белки семян, их адаптивная роль в эволюции и распространении растений // Сибирский эколог. журн. – 2006. – № 6. – С. 809–824.
27. Семихов В.Ф., Арефьева Л.П., Новожилова О.А. и др. Адаптивные типы проламинов, специализированных белков семян злаков (*Poaceae* Barnh.) // Изв. РАН, сер. биол. – 2000. – № 3. – С. 303–321.
28. Конарев А.В. Адаптивный характер молекулярного полиморфизма и его использование в решении проблем генетических ресурсов растений и селекции // Аграрная Россия. Научно-производственный журн. – 2002. – № 3. – С. 4–11.

E-mail: info@gbsad.ru

И.А. Бондорина –

канд. биол. наук, зав. отделом,

М.Т. Кръстев –

доктор биол. наук, вед. н.с.

(Учреждение Российской академии наук

Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва)

Оценка степени влияния индолил масляной кислоты на регенерационный процесс при заживлении ран у осины (*Populus tremula* L.).

В статье рассматривается вопрос о влиянии ИМК на регенерационный процесс при заживлении ран у осины. Показано, что обработка ИМК места ранения оказывает положительное влияние на процесс каллусообразования.

Ключевые слова: прививка, регенерационный процесс, регуляторы роста, осина

I.A. Bondorina –

Cand. Sc. Biol., Head of Dept.,

M.T. Krstev –

Dr. Sc. Biol., Chief Researcher

(Institution of Russian Academy

of Sciences Main Botanical Garden

named after N.V. Tsitsin RAS

Moscow)

Estimation of indolebutyric acid effect on regeneration process when healing wounds in aspen (*Populus tremula* L.)

The article researches the problem on influence of IOA regeneration process taking place in case of wounds healing *Populus tremula*. It is shown that the use of IOA on the place of wound has a positive impact on the process of callus formation. As a result of above mentioned experiment methods of treatment were suggested. It was stated, that the methodology for estimation of the degree of influence of stimulating substances can be also successfully used for other plant species.

Keywords: wound healing regeneration, callus formation, wound treatment

При естественном ходе регенерации, не зависимо от видовой или сортовой принадлежности растений, наблюдаются некоторые общие тенденции. Первые очаги каллуса начинают образовываться по бокам ранки или выреза, а спустя некоторое время – в нижней его части. В последнюю очередь каллус начинает образовываться в верхней части выреза. Такая тенденция сохраняется и при прививке способом окулировки [1, 2].

В процессе заживления ран искусственного происхождения и срастания прививок решающую роль, бесспорно, играет каллус. Образование каллуса – это естественная реакция растений восстанавливать целостность тканей, нарушенных в результате ранения при прививочной операции. Вот почему очень важной проблемой при заживлении ран и срастании прививки является возможность повышения естественной способности растений к регенерации при помощи воздействия различных физиологически активных веществ (ФАВ) на каллусообразование. В связи с этим в задачу нашего исследования вхо-

дило выяснение влияния ИМК на динамику образования каллуса в процессе заживления ран.

Объектами исследования служили растения осины (*Populus tremula*). На годичных побегах хорошо заточенной трубкой из нержавеющей стали диаметром 7–10 мм делали вырезы коры, которую удаляли, обнажая таким образом четкий кружок ксилемы (Рис. 1а). Как для естественного протекания регенерации (контроль), так и для регенерации под воздействием ИМК, были сделаны по 4 выреза, которые обвязывали самоклеющейся прозрачной пленкой. Раствор ИМК в концентрации 1 мг/1 л воды вводили при помощи медицинского шприца, проколов обвязочную пленку, до полного заполнения выреза.

Наблюдая за одним и тем же объектом можно проследить за динамикой естественного протекания регенерационного процесса. Через 7 дней после выреза и удаления коры можно увидеть, что на обеих боковых сторонах срезов к центральной зоне выреза идет интенсивный процесс образования каллуса. (Рис. 1б) За этот период

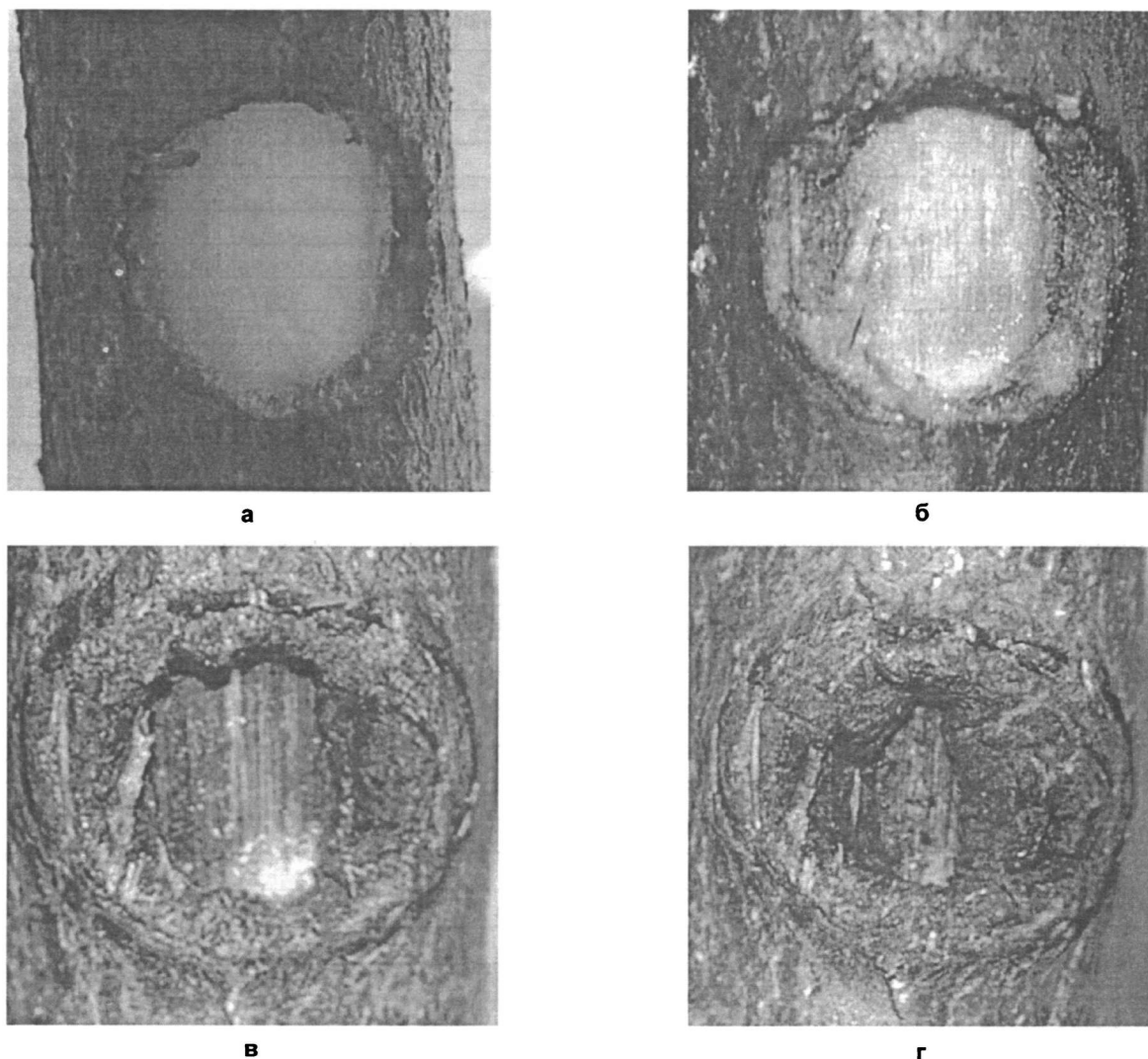


Рисунок 1. Раневой вырез на годичном побеге *Populus tremula*:

А – непосредственно после проведения операции; Б – спустя 7 дней (нарастание каллуса по бокам выреза); В – спустя 21 день (нарастание каллуса по бокам и в нижней части выреза); Г – спустя 50 дней (нарастание каллуса по всему периметру и дифференциация каллусной ткани в феллему (пробку) и перидерму.)

регенерационный процесс последовательно прошел несколько этапов:

- появление первых очагов каллуса,
- образование сплошных каллусных валиков с двух боковых сторон выреза,
- образование каллуса в нижней части раневого выреза,
- соединение каллуса нижней части с боковыми каллусными валиками.

В период от 7 до 14 дней боковые каллусные валики продолжают расти, и соединяются с каллусом, образовавшимся в верхней части. Таким образом, по периферии выреза образуется сплошное кольцо из камбиальной ткани, которая интенсивно разрастается и к 30 дню занимает приблизительно 83 % от общей площади раневого круга (Рис. 1в).

Вычисление процентного соотношения занятой и незанятой площади производили простыми последовательными математическими действиями. Сначала вычисля-

ли общую площадь круга, которая в наших экспериментах составляет 38,5 мм, поскольку металлическая трубка имеет диаметр 7 мм, то общая площадь круга остается в дальнейшем неизменной величиной. Потом вычисляли площадь незанятой каллусом ткани. Разница между общей площадью круга и площадью, незанятой каллусом, составляет фактически занятую площадь в данный момент.

В наших исследованиях все вычисления занятой и незанятой каллусом раневой поверхности проводили как на живых объектах, так и на фотографиях. Надо отметить, что при регенерации, в один и тот же период, одновременно, может происходить один или несколько процессов.

Анализируя ход регенерационного процесса, можно отметить, что процесс каллусообразования спустя 49 дней после ранения все еще продолжается, хотя и достаточно медленно (Рис. 1г). Площадь, занятая каллусной тканью, достигла 91,3 %. Наблюдаются видимые

Таблица 1. Оценка динамики естественного протекания регенерационного процесса у *Populus tremula*

№ п/п	Число дней	Образование каллуса, %	Средняя суточная динамика образования каллуса, %
1	3	Первые бугорки	5,2
2	4	5,2	8,6
3	7	31,0	3,8
4	14	57,7	1,8
5	21	70,3	1,0
6	28	77,8	0,7
7	35	82,2	0,7
8	42	87,1	0,6
9	49	91,3	0,4
10	56	94,1	0,2
11	63	95,5	0

Таблица 2. Оценка влияния индолилмасляной кислоты на образование каллуса у *Populus tremula*

Вариант	Повторность	Образование каллуса	
		Число дней до начала	Занятая площадь через 30 дней, %
Контроль	1	4	79,7
	2	5	67,8
	3	5	67,2
	4	6	64,3
		Среднее 5	69,7
ИМК	1	4	92,5
	2	4	93,1
	3	4	92,8
	4	5	85,6
		Среднее 4,25	91,0

признаки дифференциации в каллусе, т.е. каллусная ткань превращается в перидерму, о чем свидетельствует частичное опробкование наружного слоя.

Экспериментальные данные, полученные в результате визуальных наблюдений показывают, что начало каллусообразования наблюдается на 3-и сутки после выполнения раневых вырезов на коре, и уже на 4-е сутки вновь образованный каллус занимает 5,2 % от общей площади (табл. 1). В период с четвертых по седьмые сутки каллусная масса нарастает наиболее интенсивно, в среднем по 8,6 % в сутки. В дальнейшем интенсивность каллусообразования постепенно уменьшается, и к 21-м суткам составляет всего 1 %.

В этот период регенерационный процесс от активного образования каллусной ткани переходит в период начала дифференциации покровной ткани. К 63 суткам образование каллуса полностью заканчивается.

Все вышеизложенное относится к естественному ходу регенерации. Бесспорно, что применяя различные ФАВ, мы не только можем влиять на регенерацию, но и учитывать степень их влияния.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что при естественном протекании регенерации первые заметные очаги образовавшегося каллуса наблюдаются спустя 5 суток после ранения. Обработка ран раствором

ИМК оказывает незначительное влияние на начало каллусообразовательного процесса, ускоряя его всего на 0,75 суток. Более заметное стимулирующее действие ИМК проявляется в количестве образованной каллусной ткани. Через 30 суток образовавшаяся каллусная ткань под воздействием ИМК занимает около 90 % от раневой поверхности выреза, тогда как при естественном протекании каллусообразования занятая площадь составляет около 70 %. Таким образом, исходя из приведенных данных, можно судить о стимулирующем влиянии ИМК на образование каллуса. В нашем эксперименте ИМК ускоряет регенерационный процесс при заживлении ран у *Populus tremula* и к 30 суткам образуется на 21,3 % больше каллусной ткани, чем при естественном ходе его протекания.

Литература

1. Гартман Х.Т., Кестер Д.Е., Размножение садовых растений. – М.: Сельхозиздат, 1963.
2. Лапин П.И., Фурст Г.Г., Кръстев М.Т. Анатомическое исследование срастания прививок клена остролистного (*Acer platanoides* L.) // Древесные растения в природе и культуре. – М: Наука, 1983. – С. 162–177.

E-mail: bondo_irina@yandex.ru

Б.Н. Головкин –

доктор биол. наук, главн. н.с.
(Учреждение Российской академии
наук Главный ботанический сад
им. Н.В. Цицина РАН,
Москва)

Параллели фитохимии с химией животных организмов

При сравнении химического состава животных и растений удивляет феномен наличия у растений биологически активных соединений, характерных почти исключительно для животных организмов. Это в основном медиаторы центральной нервной системы, гормоны и ферменты, различные регуляторы обмена веществ: адреналин, ацетилхолин, гистамин, серотонин, пепсин и др. Если роль этих веществ в животных организмах и их лекарственная ценность достаточно хорошо изучена, то их роль в растениях, как правило, неизвестна.

Ключевые слова: фитохимия, животные, растения

B.N. Golovkin –

Dr. Sc. Biol., Main Researcher,
(Institute of Russian Academy
of Sciences Main Botanical Garden
named after N.V. Tsitsin RAS,
Moscow)

Phytochemical parallels with the chemistry of animal organisms

When comparing the chemical composition of animals and plants we are usually astonished with the phenomenon of the presence of such biologically active plant substances usually typical for animals. There are mainly mediators of central nervous system, hormones and enzymes, various regulators of metabolism such as adrenaline, acetylcholine, histamine, serotonin, pepsin etc. Their role in animal organisms is enough clear but in plants their role is usually unknown.

Keywords: chemical compositions, animals, plants

Особенности химизма нередко используются в качестве объективного критерия разграничения таксонов. Достаточно вспомнить, что при выделении грибов из низших растений в качестве самостоятельного царства важную роль сыграло наличие у них хитина в клеточных стенках, запасных углеводов в форме гликогена, образование мочевины в процессе метаболизма, что всегда считалось прерогативой животных организмов.

Между тем в химизме высших растений можно найти довольно много примеров появления соединений, присущих преимущественно животным. Эта статья – попытка свести вместе информацию об этих необычных для растений веществах и об их биологической активности.

Ацетилхолин – уксуснокислый эфир холина – является регулятором физиологических функций в животном организме, медиатором нервного возбуждения. Обнаружен в составе некоторых растительных ядов [1].

Это соединение встречается по крайней мере у представителей 28 семейств сосудистых растений, большей частью в корнях и листьях. Его синтез, по видимому, не зависит от экологии (он встречается как у наземных, так и у водных растений (семейство Рясковых – Lemnaceae).

Ацетилхолин как вазодилатор снижает артериальное давление, урежает сердечный ритм, сужает зрачок, вызывает сокращения гладкой мускулатуры внутренних органов и пр.

Адреналин (эпинефрин) – гормон, медиатор нервной системы, соединение из группы катехоламинов найдено по крайней мере в 5 семействах как однодольных, так и двудольных растений: в проростках *Lactuca sativa* L. (Asteraceae), листьях *Pisum sativum* L. и *Vigna radiata* Wilczek (Fabaceae), корнях *Gentiana* sp. (Gentianaceae), листьях и плодах *Zea mays* L. (Poaceae). Наивысшая концентрация его (3833 мкг на 1 г сырого веса) отмечена в листьях кукурузы [2].

Адреналин показан при бронхиальной астме и других острых аллергических реакциях, при глаукоме. Он проявляет сосудосуживающую и противовоспалительную активность и эти свойства его используют в отоларингологии и офтальмии.

Предшественник (прекурсор) адреналина – **дофамин (допамин)**, также как адреналин является нейротрансмиттером, участвует в передаче нервного возбуждения у животных. В растительном мире он отмечен по крайней мере у 20 видов 14 семейств как двудольных, так и однодольных (Commelinaceae) растений, встречающихся как в тропических, так и умеренных широтах. Дофамин не имеет

однозначного места локализации. Он встречается во всех надземных органах кроме цветков, а также в латексе мака снотворного. Наибольшая его концентрация (до 4000 мг на 1 г сырого веса) зарегистрирована у кактуса *Carnegiea gigantea* Britt. et Rose (Cactaceae) [2].

Допамин, равно как норадреналин используют в медицине при шоковых состояниях, острой сердечной недостаточности.

Серотонин – биогенный амин, у многих животных (позвоночных и беспозвоночных) играющий роль медиатора нервных импульсов. Это, по-видимому, наиболее часто встречающееся у растений преимущественно «зоологическое» химическое соединение. По имеющимся данным, он отмечен у 40 видов из двудольных и однодольных растений, весьма различных по своему географическому распространению и экологии. Серотонин локализуется в основном в надземных органах, наибольшая концентрация его (18200 мкг на 1 г сырого веса) отмечена в листьях *Peganum harmala* L. (Zygophyllaceae) [2].

Серотонин показан при геморрагических синдромах, он повышает стабильность капилляров и уменьшает кровотечения при анемии.

Норадреналин – амин из группы катехоламинов является подобно адреналину обычным нейромедиатором. У растений норадреналин чаще всего встречается в семействе Бобовых (Fabaceae),

Гистамин – биогенный амин, медиатор и гормон, синтезируемый главным образом у позвоночных особыми нейронами головного мозга, клетками соединительной ткани и базофилами крови. Гистамин в то же время довольно широко распространен у высших растений (по крайней мере у представителей 25 семейств Однодольных и Двудольных). Особенно часто он встречается в семействах Chenopodiaceae, Droseraceae и Urticaceae. Пролетает преимущественная локализация гистамина у жгучих растений, в частности, в семействах Urticaceae и Euphorbiaceae, и у растений, которым свойственна способность к движению органов (например, у росянки, мимозы). Максимальная концентрация его отмечена в волосках *Laportea moroides* Wedd. (Urticaceae) – 50 мкг на 1000 волосков, листьях *Spinacia oleracea* L. (Chenopodiaceae) – до 292 мкг на 1 г сырого веса [2].

Гистамин известен как компонент лекарств против полиартрии и ревматизма. В малых дозах он – превентивное средство против острых аллергических реакций.

Стероиды

Андростерон – мужской половой гормон обнаружен в семенах некоторых (не указанных) растений [3].

Эстрогены – женские половые гормоны у растений представлены эстроном (фолликулином), вырабатываемым в животном организме в яичниках и плаценте. Он встречается в плодах кокосовой пальмы *Cocos* (Arecaceae), яблони *Malus* (Rosaceae), граната *Punica* (Punicaceae) и др. [3].

Особая группа стероидов – экдизоны регулируют у насекомых процессы линьки, метаморфоза и пр. В растениях они встречены по меньшей мере в 40 видах 11 семейств

(как двудольных, так и однодольных), преимущественно у *Amaranthaceae* и *Asteraceae*. Они локализуются и в надземных, и в подземных органах [4].

Фитостеролы

Холестерин (холестерол) – тетрациклический ненасыщенный спирт, который является предшественником половых гормонов – тестостерона и андростерона, и экдизонов. В растениях холестерол довольно редок: его нашли в 10 семействах (преимущественно в семействе Крестоцветных – *Brassicaceae*) как в надземных, так и в подземных органах [4].

Протеолитические ферменты

Целый ряд ферментов, синтезируемых в растениях, аналогичен по своему действию ферментам желудочного сока (протеиназам), в частности, пепсину и реннину.

Пепсин – фермент желудочного сока, участвующий в разложении белков в пищеварительном тракте, вырабатывается клетками слизистой желудка. Он был обнаружен в листьях инжира *Ficus carica* L. (Moraceae) [5].

Свойственную реннину – сычужному ферменту жвачных животных способность створаживать молоко дублируют тиоловые протеиназы растений (например, *papain* и *химопапайн* в латексе *Carica papaya* L. (Caricaceae) [5, 6].

Витамины

Витамин B12 синтезируется почти исключительно животными организмами. В питании человека основной источник этого витамина – говяжья и куриная печень, молочные продукты и пр. В растительном мире он отмечен у женьшеня *Panax ginseng* C. A. Mey. (Araliaceae), осоки *Carex enervis* C. A. Mey. (Cyperaceae), люцерны *Medicago sativa* L. (Fabaceae), ежи *Dactylis glomerata* L. (Poaceae), груши берёзолистной *Pyrus betulaefolia* Bunge. (Rosaceae). В последнем виде концентрация витамина B12 достигает 240 мг % [4].

Литература

1. Михельсон М.Я., Зеймаль Э.В. Ацетилхолин. – Л.: 1970.
2. Рощина В.В. Биомедиаторы в растениях. Ацетилхолин и биогенные амины. – Пушино: Пушинский НЦ АН СССР, 1991.
3. Энциклопедический биологический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1989.
4. Головкин Б.Н., Руденская Г.Н., Трофимова И.А., Шретер А.И. Биологически активные вещества растительного происхождения. Т. 1–3. – М.: Наука, 2001.
5. Duke J. A., Ayensu E. S. Medicinal plants of China. Vol. 1–2. – Algonac, Mich.: Reference Publ., 1985.
6. Мосолов В.В. Протеолитические ферменты. – М.: Наука, 1971.

E-mail: bul_mbs@mail.ru

А.Р. Никифоров –
научный сотрудник
(Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр
Академии аграрных наук Украины,
Ялта)

Морфогенез и сезонный ритм развития реликтового эндемика Горного Крыма – *Silene jailensis* Rubtz. (Caryophyllaceae)

Эндемик и реликт флоры Горного Крыма *S. jailensis* имеет низкую численность особей и узкую экологическую локализацию. Возобновление растений зависит от продолжительности сезонного цикла в конкретных термических условиях и генеративного развития при наличии периода с температурой воздуха 15 °C и выше. Эти термические параметры в климате *in situ* минимизированы. Локализация популяций *in situ* обусловлена крайними экологическими условиями для реализации биологического потенциала растений. Дефицит тепла приводит к увеличению периода вегетации и созревания генеративных зачатков, сокращению цветения, формированию у растений недоразвитых соцветий, снижению урожайности плодов и семян. *S. jailensis* не относится к высокогорным видам-микротермам.

Ключевые слова: морфогенез, сезонный ритм развития, распространение, эндем Крыма

A.R. Nikiforov –
Research Worker,
(Nikit Botanical Garden –
National Scientific Centre of Academy
of Agricultural Sciences of Ukraine)

Morphogenesis and seasonal rhythm of development in *Silene jailensis* Rubtz. (Caryophyllaceae) – relict endemic of the Mountain Crimea

The plants of *Silene jailensis* in the mountain Crimea are scanty and ecologically limited. The cycle of plant seasonal development and regeneration depends on thermal conditions during the period of vegetative organ development and on reproduction organ development during the period with air temperature 15 °C and higher. These thermal climatic conditions limit population distribution. Warm deficiency results in long period of vegetative organ development, undeveloped racemes, decrease of fruit and seed production.

Keywords: morphogenesis, seasonal rhythm of development, population distribution, Crimean endemic

По имеющимся ныне данным численность всех природных популяций симподиального полукустарничка *Silene jailensis* Rubtz. (Caryophyllaceae) не превышает 500 особей. Три популяции вида локализованы на южной бровке яйлы в верховьях реки Авунда (1350–1430 м. над ур. м.) и еще одна – на вершине горы-отторженца Паратильмен (800–835 м над ур. м.) южного макросклона Главной гряды Крымских гор [1, 2]. Растения возобновляются посредством семян. Возрастные спектры исследованных популяций почти идентичны: правосторонние с преобладанием особей средневозрастного генеративного состояния. *S. jailensis* произрастает на скалистых бровках и отвесных скалах, где тяготеет к условиям частичного затенения. Его обеспечивает северо-восточная ориентация скал и трещин [1] или же разреженный полог редколесья *Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch [2].

Цель данной работы – выявление биоэкологических особенностей *S. jailensis*. Задачи исследования – изуче-

ние морфогенеза и побегообразования, сезонного ритма, условий генеративного развития, выявление типа соцветия растений *S. jailensis*.

Сезонный цикл *S. jailensis* в условиях верхнего высотного пояса сопоставляли с сезонным ритмом растений *ex situ* в нижнем приморском поясе Южного Крыма (близкого к субтропическому климату). Термические параметры климата яйлы выявляли по данным метеостанции «Ай-Петри» (1180 м над ур. м.), удаленной на юго-запад от местообитаний вида. Фенологические данные *ex situ* фиксировали по этапам сезонного развития растений, сопоставляемым с данным метеостанции «Никитский сад» (208 м над ур. м.). Возрастные состояния растений выявляли по стандартной методике [3]. Исследовали цикл развития скелетного побега: расположение и функциональность почек возобновления, время их распускания, способ нарастания и особенности ветвления, этапы формирования генеративного побега: этап заложения и развертывания

вегетативных органов и этап заложения и развития генеративных зачатков. Проводили расчет продолжительности периода в формировании годичного побега: сезонного цикла от начала вегетации и до созревания первых плодов и соответствующие термические условия, а также тип соцветия. Идентификацию типа соцветия проводили по особенностям ветвления системы цветonoсных осей, порядок расположения которых закреплены в генотипе вида [Troll, 1964, 1969, цит. по 4].

Особенности онтогенеза и биоморфа *S. jailensis*

Растения *S. jailensis* в ювенильном и имматурном возрастных состояниях характеризует травянистая биоморфа, которую формирует система главного побега. Боковые побеги в этой системе берут начало из пазушных почек при зеленых или уже отмерших листьях (рис. 1а, б). Когда прирост главного и боковых побегов одревесневает, на их верхушках формируется терминальная розетка листьев (Рис. 1в). Это морфологическое состояние побегов характеризует виргинильный возраст растения. В дальнейшем боковые побеги образуются из почек в нижней одревесневшей части растения и из пазушных почек при зеленых листьях на границах прошлогодних приростов (Рис. 1в). Масса укороченных вегетативных побегов придает виргинильному растению подушкообразный облик, который присущ и генеративным особям.

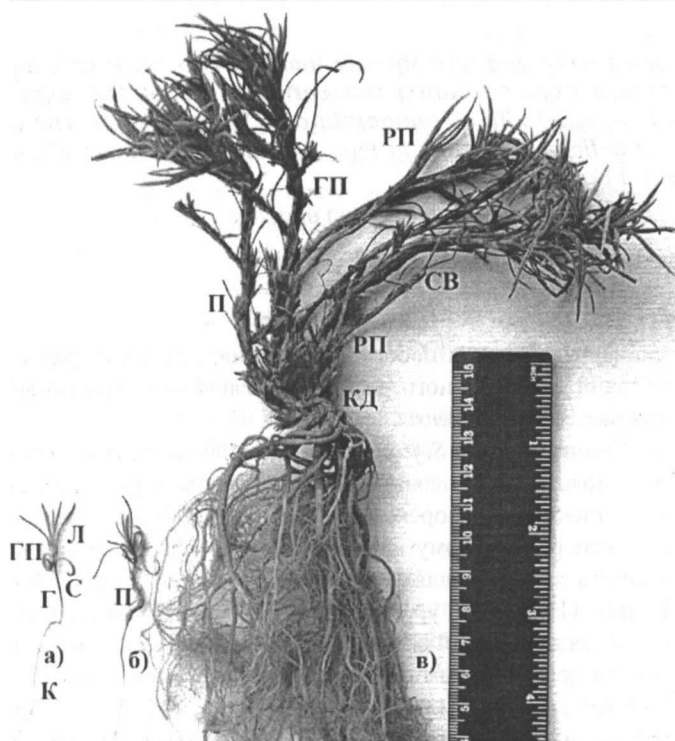


Рисунок 1. Растения *Silene jailensis*: а) ювенильное, б) имматурное; в) виргинильное. гп – главный побег, св – скелетная ветвь, рп – розеточный побег, к – корень, г – гипокотиль, кд – каудекс, л – лист, с – семядоля, п – раскрывшаяся почка

Признаком перехода особей в генеративное состояние служит заложение генеративных зачатков. Зачатки соцветия закладываются на конусе нарастания боковых побегов, которые формируются при зеленых листьях терминальных розеток на границе прошлогоднего прироста. Растения *S. jailensis* по признаку сформированности генеративного побега в почке возобновления относятся к группе видов, у которых на первом этапе формируется вегетативная сфера побега, а заложение зачатков соцветия на конусе нарастания происходит уже после разворачивания всех вегетативных органов. Почки в нижней части побега специализированные, вегетативные. Они дают только скелетные побеги.

Ритм развития и соцветие ex situ

Зимовка *S. jailensis* в условиях безморозного климата ex situ проходит в состоянии относительного биологического покоя: растения зимуют с розетками зеленых листьев (Рис. 1в). На верхушках скелетных ветвей при зеленых листьях розеток с конца осени при среднесуточной температуре +9–10 °C и выше (с середины апреля по начало мая). Этап зачаточного развития соцветия генеративного побега охватывает период менее месяца (до конца мая или до начала июня) и зависит от скорости повышения среднесуточной температуры воздуха до +16 °C и выше. Цветение (в конце мая, июне) сопряжено с температурой воздуха +18 °C и выше. Созревание первых плодов и семян фиксируется в начале июля. В условиях ex situ продолжительность периода сезонного цикла развития растений от возобновления роста до созревания первых плодов и семян в среднем достигает 3,5 месяцев.

Соцветие состоит из центральной и боковых осей. Цветение проходит в два этапа: на первом зацветает цветок центральной оси и цветки двух боковых осей второго порядка ветвления из пазух прицветников (максимум три цветка), а на втором – формируются производные оси и зацветают цветки осей третьего порядка ветвления, берущих начало из пазух брактеев (Рис. 2). В результате ветвления по типу дихазия у растений формируются соцветия из пяти-семи цветков. Соцветие идентифицируется как закрытый цимоид (монотирс) [5] или как двойной дихазий [6, 7].

Сезонное развитие и соцветие in situ

В период зимовки с конца октября по конец апреля наблюдается глубокий биологический покой растений. В апреле формируются терминальные розетки листьев на границах прошлогодних приростов и раскрываются почки возобновления в нижней части растения. В мае-июне при пазухах зеленых листьев раскрываются почки, разворачиваются розетки листьев – вегетативная сфера генеративного побега. Время заложения генеративных зачатков сопряжено с условиями середины июня. Зачаточное развитие генеративного побега сопряжено с медленным

ростом среднесуточной температуры воздуха и продолжается более месяца. Период от начала сезонной вегетации до начала цветения растянут до 3 месяцев. Цветение синхронизировано с термическим максимумом яйлы: среднесуточной температурой воздуха $+15^{\circ}\text{C}$ и выше. Период от начала цветения до созревания первых семян охватывает не менее месяца. Общая продолжительность сезонного цикла от начала вегетации до созревания первых плодов и семян достигает почти 4,5 месяцев: примерно с 20 апреля до 30 августа. Такая продолжительность вызвана прохождением всех этапов развития генеративного побега в условиях прохладного лета.

У растений абсолютно преобладают одноцветковые и двухцветковые формы соцветия [1, 8–9]. Они представлены терминальным цветком на центральной оси первого порядка и цветком на единственной боковой оси (оси второго порядка) (Рис. 2). Вторая боковая ось обычно остается недоразвитой.

Низкую численность и узкую экологическую локализацию популяций *S. jailensis* объясняют высокогорным происхождением и реликтовой микротермной природой этого вида [1, 10, 11]. Действительно, по современным представлениям горные ландшафты Крыма начали формироваться только к началу плейстоцена, а активизировался орогенез во время плейстоценовых оледенений [10, 11]. Считается, что наиболее суровое валдайское оледенение [12] исключало вероятность выживания более или менее термофильных реликтов, которые могли сохраниться на яйле с доледниковой эпохи и в предыдущие оледенения. Исходя из этого, предполагают, что виды, распространение которых ограничено яйлами, не могли появиться в Крыму раньше плейстоцена [10, 11]. Поскольку климат яйлы весьма резко контрастирует с климатом Южного берега [13], то вновь

поселившиеся или выжившие на побережье термофильные виды не могли распространиться до яйлы, которую заселили более морозостойкие виды. Или же полагают, что «...данный таксон сформировался в высотном поясе, который исчез за четвертичное время в результате длительного разрушения яйлинского гребня, снижения его абсолютной высоты и общего отступления южного склона (яйлинской стены) Главной гряды. ...В плиоцене вершина Парагильмена, где, возможно, обитала *S. jailensis*, находилась по нашим расчетам, на высоте около 1560 м над ур. м. (на 700 м выше современного уровня). Среднегодовая температура на вершине Парагильмена в настоящее время на 10°C выше, нежели на дочетвертичной кромке Палеобабугана» [1, 31].

Типичные микротермы имеют морфо- и ритмологические признаки, адаптирующие растения к краткому циклу сезонного развития в прохладном климате. Полученные *in situ* и *ex situ* данные не подтверждают гипотезу о высокогорном происхождении и реликтовой микротермной природе *S. jailensis*, равно как и тезис об обитании популяций этого вида в более прохладных условиях, чем современные. Заложение генеративных зачатков при температуре не менее $+9^{\circ}\text{C}$, цветение при среднесуточной температуре воздуха не менее $+15^{\circ}\text{C}$, летне-зимнезеленый ритм развития *ex situ*, свидетельствуют о продолжительном цикле сезонного развития *S. jailensis*, который сопряжен с конкретными термическими параметрами. Генеративное развитие растений *S. jailensis* на яйле прямо зависит от наличия теплого периода со среднесуточной температурой воздуха $+15^{\circ}\text{C}$ и выше, максимальной для местного климата. Климат яйлы по его термическим показателям в весенне-летний период едва удовлетворяет термическим потребностям для генеративного развития растений *S. jailensis*.

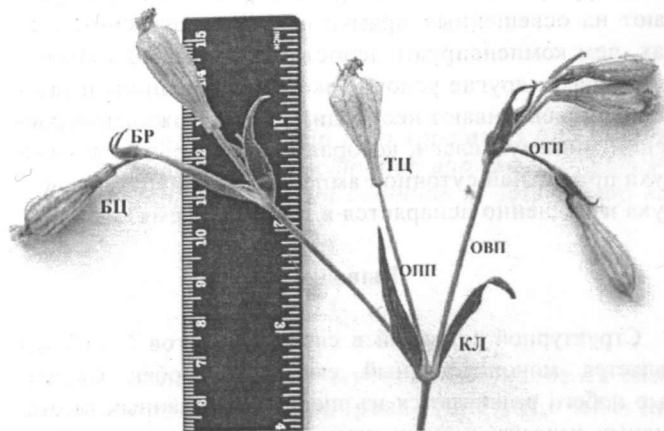


Рисунок 2. Соцветие *Silene jailensis*:

а) цветущий экземпляр; б) соцветие-дихазий.

пгп – полурозеточный генеративный побег, опп – ось первого порядка, овп – ось второго порядка, отп – ось третьего порядка, ц – цветок, тц – терминальный цветок, бц – боковой цветок, кл – кроющий лист, бр – брактя

По многолетним данным метеостанции «Ай-Петри» среднесуточный безморозный период на яйле составляет 150–163 сут. Устойчивый переход температуры воздуха через границу +5 °C отмечается в третьей декаде апреля, +10 °C – в середине мая, +15 °C – в середине июля. Среднесуточная температура воздуха самого теплого месяца (июль) достигает +15,1 °C, а период со средней суточной температурой более +15 °C не превышает 40–58 сут. Отрицательные температуры на высотах 1000–1200 м над ур. м. перестают фиксироваться в июне и начинают фиксироваться уже в сентябре [13].

Погодные наблюдения в районе стационара у верховий реки Авунда (высота около 1425 м над ур. м.) на Никитской яйле (вблизи центра ареала вида) выявили здесь абсолютный максимум температуры воздуха в июле–начале августа, когда дневные температуры воздуха достигают +20 °C и выше. В это же время, данный период отличается нестабильностью погодных условий, что выражается в резких понижениях минимальной температуры воздуха вплоть до заморозков, сильных ветрах, дождях с градом, холодных туманах. Заморозки за 4 года наблюдений были отмечены особенно часто в июне, эпизодически в июле, а в последней декаде августа и в сентябре они становились систематическими [14].

Период вегетации *S. jailensis* на яйле сокращен из-за морозных условий. Прохладное лето затягивает процесс формирования генеративной сферы, период цветения краток. При падении среднесуточной температуры до +15 °C и ниже генеративное развитие растений прекращается, не вызревают плоды и семена. Из-за прохладной погоды в начале лета формируются цветоносы с одно-двухцветковыми соцветиями. Это означает, что тепловые ресурсы климата *ex situ* позволяют растениям реализовывать весь потенциал пазушных меристем в структуре соцветия, полноценно цвести и плодоносить, круглогодично вегетировать. Растения произрастают на освещенных прямыми лучами отвесных скалах, чем компенсируют недостаток тепла, но только в случае если другие условия экотопов: трещины и затенение, обеспечивают необходимый для выживания растений минимум влаги, которая конденсируется из воздуха при летней суточной амплитуде температуры воздуха и медленно испаряется в дневное время.

Выводы

Структурной единицей в системе побегов *S. jailensis* является моноподиальный скелетный побег. Скелетные побеги развиваются из специализированных вегетативных перезимовавших почек в нижней части побега, вегетативно-генеративные – из пазушных почек при зеленых листьях, сформировавшихся на границе прошлого года прироста.

Цикл сезонного развития *S. jailensis* сопряжен с условиями продолжительного вегетационного периода и с конкретными термическими параметрами: среднесуточной

температурой воздуха +7 °C и выше для вегетации и среднесуточной температурой воздуха +15 °C и выше, необходимой для цветения и плодоношения.

Соцветие *S. jailensis* представляет собой семицветковый дихазий, который *in situ* устойчиво обедняется до 1–2-х цветковых вариаций.

Ритмологические признаки и особенности сезонного развития *S. jailensis* не подтверждают гипотезу о высокогорном происхождении и реликтовой микротермной природе этого вида.

Литература

1. Ена А.В., Ена А.В. Генезис и динамика метапопуляции *Silene jailensis* N. I. Rubtsov (Caryophyllaceae) – реликтового эндемика флоры Крыма // Укр. ботан. журн. – 2001. – Т. 58, № 1. – С. 27–34.
2. Никифоров А.Р. Популяция *Silene jailensis* № 1. Rubtsov (Caryophyllaceae) в составе экосистемы юго-восточного прибрежного склона Никитской яйлы // Тр. Никит. ботан. сада – нац. научн. центра. – 2004. – Т. 123. – С. 29–35.
3. Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Торопова Н.А. и др. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – С. 172–181.
4. Кузнецова Т.В. Методы исследования соцветий. 1. Метод и концепция синфлоресценции Вильгельма Тролля // Бюл. МОИП, отд. биол. – 1985. – Т. 90, № 3. – С. 67–89.
5. Федоров А.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. – Л.: Наука, 1979.
6. Кондорская В.Р. О применении термина «дихазий» // Биол. науки. – 1989. – № 2. – С. 66–71.
7. Кондорская В.Р. О соцветиях Silenoidae // Бюл. МОИП, отд. биол. – 1979. – Т. 84, № 5. – С. 78–92.
8. Рубцов Н.И. Новый вид *P. Silene* L. с Крымского нагорья (яйлы) // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1974. – Вып. 2 (24). – С. 5–8.
9. Федорончук М.М. Родина Caryophyllaceae Juss. у флоры України: систематика, географія, історія розвитку: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. – Київ: 2006.
10. Дидух Я.П. Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). – Киев: Наук. думка, 1992.
11. Гроссет Г.Э. О происхождении флоры Крыма. Сообщение 2 // Бюл. МОИП, отд. биол. – 1979. – Т. 84, № 2. – С. 35–55.
12. Величко А.А. Природный процесс в плейстоцене. – М.: Наука, 1973.
13. Кочкин М.А. Почвы, леса, и климат Горного Крыма и пути их рационального использования. – М.: Колос, 1967. – С. 88–96.
14. Голубев В.Н. Эколого-биологические особенности растений и растительных сообществ Крымской яйлы // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. – 1978. – Т. 74. – С. 5–70.

E-mail: nik.a.815@mail.ru

А.Г. Куikliна –

канд.биол.наук,ст.н.с.,

(Учреждение Российской академии наук

Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва)

С.В. Асбаганов –

ведущий инженер

(Учреждение Российской академии наук

Центральный сибирский

ботанический сад СО РАН,

Новосибирск)

Апомиксис у *Amelanchier spicata* (Lam.) K.Koch и *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt.

В результате экспериментального исследования, проведенного в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН (Москва) и Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (Новосибирск) с целью выяснения особенностей опыления у *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch и *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt.), была выявлена их склонность к частичному апомиксису. Опыты с использованием кастрации и искусственного опыления цветков у *Amelanchier* показали, что им свойственен апомиксис с участием чужеродной пыльцы. Семена обоих видов ирги осенью находятся в состоянии глубокого физиологического покоя, поэтому для их прорастания требуется длительная холодная стратификация

Ключевые слова: апомиксис, род *Amelanchier*, интродукция, семена

A.G. Kuklina –

Cand. Sc. Biol., Senior Researcher,

(Institution of Russian Academy

of Sciences Main Botanical Garden

named after N.V.Tsitsin of RAS,

Moscow)

S.V. Asbaganov –

Chief Engineer

(Institution of Russian Academy

of Sciences Central Siberian

Botanical Garden SB RAS,

Novosibirsk)

Apomixis in *Amelanchier spicata* (Lam.) K.Koch and *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt.

The experimental study on pollination revealed the tendency to partial apomixis in both species of *Amelanchier* under cultivation in Moscow and Novosibirsk. Experimental castration and artificial pollination showed the apomixis with participation of alien pollen. The seeds of both species were in the true dormant condition in autumn and so, their germination required long-term cold stratification.

Keywords: apomixes, *Amelanchier*, introduction, seed

Феномен апомиксиса часто наблюдается у розоцветных (Rosaceae). Хорошо известно, что в подсемействе *Maloideae* виды родов *Sorbus* L., *Crataegus* L., *Cotoneaster* Ehrh., *Malus* Mill., *Amelanchier* Medik. и др. способны завязывать плоды без опыления [1, 2]. Эта репродуктивная особенность растений приводит к полиплоидизации и закреплению новых генетических вариаций, появляющихся в результате спонтан-

ной гибридизации или мутагенеза, которые влияют на процесс видообразования. По мнению С.С. Хохлова [3], переход вида к апомиктическому способу размножения не является аномалией или случайностью, а отражает тенденцию в эволюции цветка покрытосеменных растений, ведущую к его редукции. Такой путь эволюционного процесса способствует формированию нового типа бесполосемянных растений.

Исследование апомиксиса, проведенное американскими учеными на *Amelanchier canadensis* (L.) Medik., *A. stolonifera* Wieg., *A. laevis* Wieg., *A. bartramiana* (Tausch) M. Roem., показало, что для трех первых видов свойственен факультативный апомиксис, а последний вид является амфимиктным [4]. В Канаде изучали структурные аспекты опыления у ирги ольхолистной (*A. alnifolia* (Nutt.) Nutt.) [5] и выявили приспособленность ее цветка к энтомофилии. Однако в литературе отсутствуют сведения о характере опыления и биологии завязывания плодов у ирги колосистой (*A. spicata* (Lam.) K. Koch) и *A. alnifolia*, распространенных в России [6–10].

В связи с этим мы провели экспериментальное исследование с целью выяснения особенностей опыления у *A. spicata* и *A. alnifolia* и их склонности к апомиксису, а также проращивали завязавшиеся семена. Объекты изучения (*A. spicata* и *A. alnifolia*) представлены в коллекциях Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (ГБС) в Москве и Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (ЦСБС) в Новосибирске. В Москве для сравнения в опыт была включена также ирга канадская (*A. canadensis*) [11]. Эксперимент длился



Рисунок 1. Опыт по принудительному опылению *A. spicata* в ЦСБС (Новосибирск) с использованием изоляторов

в течение 3 лет (2006–2008 гг.). Контролем служили растения обоих видов ирги со свободным опылением цветков. Опыт проводили в 7 вариантах, в 3 повторностях (т. е. на трех образцах каждого вида). В период массовой бутонизации (в мае) соцветия ирги помещали в двойной капроновый мешочек (Рис. 1). До этого в вариантах № 3–7 удаляли околоцветник и тычинки с помощью пинцета, а в вариантах № 1–2 цветки не повреждали. Затем в вариантах № 4–7 проводили опыление цветков пылью близкородственных видов: в 4 варианте – пылью черемухи (*Padus avium* Mill.), 5 варианте – пылью яблони (*Malus domestica* Borkh.), в 6, 7 вариантах – пылью других видов *Amelanchier*. Когда все растения вступали в фазу плодоношения (в июле), изоляторы снимали и учитывали число завязавшихся плодов. В каждом варианте отбирали по 10 зрелых плодов, их вскрывали и подсчитывали число семян.

Свежесобранные семена *A. spicata* и *A. alnifolia* (только выполненные и неповрежденные, по 50 шт.) высевали в августе. 1 вариант – в посевные ящики (60x30 см при высоте 18 см), заполненные смесью торфа и речного песка в соотношении 1:1. Сеяли бороздками, на расстоянии 5 см друг от друга. Глубина заделки семян 1,5–2 см. Посевные ящики с семенами ирги в течение летне-осеннего периода находились в открытой теплице с автоматическим поливом, до весны. 2 вариант семена проращивали в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге. 3 вариант – в термостате при температуре 25 °С. 4 вариант – с холодной стратификацией (до декабря) в холодильнике при температуре 1–3 °С. Каждый вариант закладывали в трехкратной повторности.

При экспериментальном изучении свободного опыления различных видов ирги без кастрации цветка, как в ЦСБС, так и в ГБС (табл. 1), отмечена высокая завязываемость плодов (69,3–83,0 %). Аналогичные результаты завязываемости плодов у *A. spicata* и *A. canadensis* (63,8–74,4 %) получены в Киеве и приводятся в работе Т.Е. Стрелы [12].

Степень самоопыляемости особенно велика у ирги ольхолистной (до 63 %). Исключением оказалась ирга колосистая, у которой завязалась только треть плодов (32,1 %). В результате воздействия на рыльце цветка пылью с этого же растения (принудительное самоопыление) у *A. spicata* завязываемость плодов возросла с 34,9 % до 86,8 %. У *A. alnifolia*, напротив, в ходе принудительного самоопыления завязываемость плодов практически не изменилась. Этот факт указывает на существенные различия в биологии опыления между двумя видами ирги.

Таблица 1. Завязываемость плодов ирги при свободном опылении и самоопылении, %

Вид	Завязываемость плодов, %	Плоды с полноценными семенами, %
<i>Amelanchier alnifolia</i>		
Контроль - свободное опыление	83,0	80,0
Самоопыление без кастрации (вариант 1)	63,7	58,3
Принудительное самоопыление без кастрации (вариант 2)	60,1	57,7
<i>Amelanchier spicata</i>		
Контроль - свободное опыление	72,4	70,0
Самоопыление без кастрации (вариант 1)	34,9	32,1
Принудительное самоопыление без кастрации (вариант 2)	86,8	82,2
<i>Amelanchier canadensis</i>		
Контроль - свободное опыление	69,3	61,8
Самоопыление без кастрации (вариант 1)	55,1	38,2

Результаты опыления цветков ирги ольхолистной и ирги колосистой и наличие семян в их плодах показаны в табл. 2. У *A. spicata* при свободном самоопылении только треть плодов (32,1 %) имеет выполненные семена, однако от принудительного самоопыления (вариант 2) результат улучшился: подавляющее большинство плодов (82,2 %) было с выполненными семенами.

У *A. alnifolia*, напротив, число плодов с выполненными семенами в вариантах 1 и 2 достоверно не отличается.

В 3 варианте (табл. 2) после кастрации цветка с последующей изоляцией обнаружены полноценные семена, как у *A. alnifolia* (48,6 %), так и у *A. spicata*, но в меньшей степени (24,0 %). Наличие полноценные семена (в среднем по

Таблица 2. Завязываемость плодов и характеристика семян у двух видов ирги при различных вариантах опыления

№№ варианта	Вариант опыта	Плоды с выполненными семенами, %	Общее число семян в одном плоде, шт.	Число выполненных семян в одном плоде, шт.
<i>Amelanchier alnifolia</i>				
1	Свободное самоопыление цветка без кастрации	58,3	9,3 (4-12*)	1,9 (0-6*)
2	Принудительное самоопыление цветка	57,7	9,4 (3-12)	2,6 (1-6)
3	Кастрация цветка без опыления	48,6	8,1 (3-11)	1,8 (0-5)
4	Кастрация цветка + опыление <i>Padus avium</i>	58,9	9,2 (4-10)	2,0 (0-5)
5	Кастрация цветка + опыление <i>Malus domestica</i>	42,7	9,2 (6-11)	1,5 (0-4)
6	Кастрация цветка + опыление <i>A. spicata</i>	24,6	6,9 (2-10)	1,8 (0-9)
7	Кастрация цветка + опыление <i>A. alnifolia</i>	36,3	8,5 (3-10)	2,0 (0-4)
<i>Amelanchier spicata</i>				
1	Свободное самоопыление цветка без кастрации	32,1	9,2 (4-14)	2,4 (0-5)
2	Принудительное самоопыление цветка	82,2	9,8 (7-11)	2,3 (0-5)
3	Кастрация цветка без опыления	24,0	8,3 (8-10)	2,0 (1-4)
4	Кастрация цветка + опыление <i>Padus avium</i>	21,1	9,0 (5-11)	1,3 (1-3)
5	Кастрация цветка + опыление <i>Malus domestica</i>	41,2	8,1 (2-10)	1,1 (1-2)
6	Кастрация цветка + опыление <i>A. alnifolia</i>	20,3	7,6 (3-10)	1,8 (0-4)
7	Кастрация цветка + опыление <i>A. spicata</i>	69,2	9,2 (4-10)	2,1 (0-5)

Примечание: В скобках приведен диапазон вариабельности признака (min-max).

8 шт.) у обоих видов ирги, на наш взгляд, служит подтверждением возможного апомиксиса.

Варианты 4–5 поставлены для выяснения степени значимости стимулирующего эффекта чужеродной пыльцы на формирование семян ирги. Искусственное опыление пыльцой черемухи (вариант 4) повышает образование выполненных семян в плодах *A. alnifolia* (58,9 %) сильнее, чем у *A. spicata* (21,1 %). Пыльца яблони (вариант 5) практически одинаково стимулирует завязываемость полноценных семян у обоих видов ирги: *A. spicata* – 41,2 %, *A. alnifolia* – 42,7 %. Эксперименты в вариантах 6 и 7 поставлены для сравнительного анализа воздействия собственной пыльцы и пыльцы близкородственного вида ирги на формирование семян. При опылении кастрированных цветков пыльцой с этой же особи у *A. spicata* завязываемость семян составила 69,3 %, у *A. alnifolia* – 36,3 %. При опылении кастрированных цветков *A. alnifolia* пыльцой *A. spicata* завязываемость семян составила 24,6 %, а у *A. spicata*, опыленной пыльцой *A. alnifolia*, – 20,3 %.

Как выяснилось при интродукционном испытании ирги, у большинства видов этого рода возникают сложности с семенным размножением. Если высевать семена неочищенные от мякоти, то они быстро плесневеют и гибнут. Также не прорастут долго хранившиеся семена [8].

Для заготовки семян ирги отбирали самые крупные и полностью спелые плоды. Чтобы получить зрелые и всхожие семена, плоды перед посевом выдерживали в течение одной недели в прохладном помещении. Затем прессом отжимали сок, а оставшуюся мякоть многократно и тщательно промывают холодной водой, отделяя от семян при помощи мелкочаеистого сита. В процессе отмывания щуплые и недозрелые

всплывали на поверхность воды и их удаляли, а спелые и выполненные семена, имеющие темно-коричневую окраску, опускались на дно. Именно их в течение 2–3 час просушивали под вентиляцией и хранили до посева.

В нашем опыте свежесобранные семена *A. spicata* и *A. alnifolia*, прорастиваемые без температурного воздействия (варианты 1 и 2), весной не проросли, хотя мы ожидали дружных всходы, которые в первый год, как сообщает И.Ф. Овчинников [13] вытягиваются до 12 см, а на второй год – на 30–40 см. Семена обоих видов ирги после 150 дней стратификации при 25 °С из состояния покоя не вышли, т.е. теплая фаза стратификации (3 вариант) не повлияла на глубину покоя. Они начали прорастать лишь после 135 дней последующей холодной стратификации при температуре 1–3 °С. Максимальная всхожесть семян была отмечена в 4 варианте опыта – после холодной стратификации в течение трех месяцев (табл. 3).

Как видно из таблицы 3, у *A. alnifolia* лабораторная всхожесть семян выше и прорастают они на месяц раньше, чем у *A. spicata*. Развитие корневой системы проростков ирги колосистой также идет слабее. После завершения опыта с холодной стратификацией оставшиеся семена поместили в термостат при $t=25$ °С. В течение первых 4 дней в этих условиях дополнительно проросло 2,7 % семян *A. alnifolia* и 26 % семян *A. spicata*, средняя длина корешков составила 24,8 и 14,4 мм соответственно. В течение последующих 20 дней прорастания не наблюдалось. Полевая всхожесть свежесобранных семян, высеянных в открытый грунт после стратификации, составила 25 % у ирги колосистой и 23 % у ирги ольхолистной. Всходы с 3–5 настоящими листьями были распикированы (Рис. 2).

Таблица 3. Всхожесть семян после холодной стратификации и длина корней проростков ирги

Период	Лабораторная всхожесть семян, %	Максимальная длина корней проростков, мм
<i>Amelanchier alnifolia</i>		
Через 4 мес*	6,7	2,0±0,3 (1-4**)
Через 5 мес	28,7	19,5±1,7 (1-37)
Через 6 мес	53,3	28,5±2,0 (10-66)
<i>Amelanchier spicata</i>		
Через 4 мес	0	0
Через 5 мес	4,2	2,0±0,3 (1-3)
Через 6 мес	10,1	11,7±3,2 (1-30)
Примечание: *Отсчет велся со дня заложения опыта. В скобках** приведен диапазон варибельности признака (min-max).		

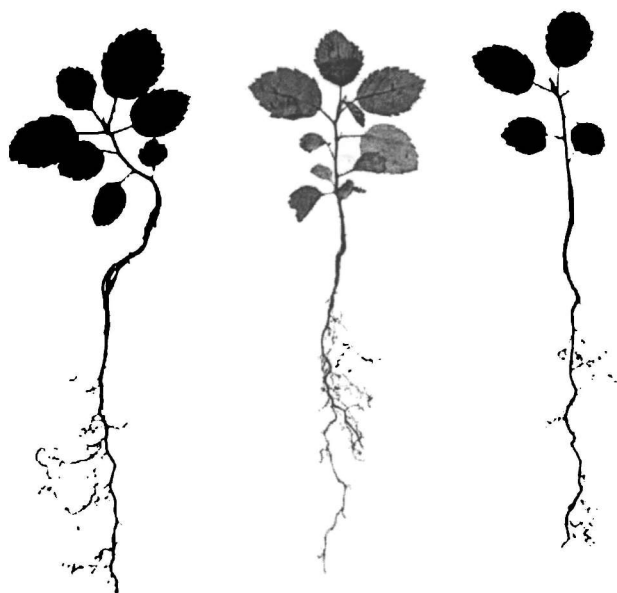


Рисунок 2. Всходы *A. canadensis* в ГБС (Москва)

Кроме того, известно [13], что на прорастание свежесобранных семян ирги положительно влияет стратификация (воздействие переменными температурами). Сначала семена замачивают в горячей воде (температура 35–40 °С) в течение 4 час, а затем раскладывают тонким слоем и выдерживают 1 сут в помещении при температуре 20–25 °С.

По наблюдениям в ГБС, всходы ирги канадской и колосистой достаточно однородны, все они похожи на материнские растения. К концу сезона их высота достигает в среднем 20–25 см, а длина корней – до 15 см. Трехлетние сеянцы ирги начинают впервые цвести и единично плодоносить.

Таким образом, оба изученных вида ирги – *A. spicata* и *A. alnifolia* склонны к апомиксису, т.е. способны завязывать плоды и формировать полноценные семена при отсутствии опыления. Отмечено некоторое снижение завязываемости плодов при удалении околоцветника. У *A. spicata* стимулирующее влияние на повышение завязываемости плодов оказывает пыльца *Malus domestica*, а у *A. alnifolia* – пыльца *Padus avium*. Хотя оба вида ирги допускают участие пыльцы другого вида, но при этом в плодах образуется крайне мало зрелых семян. Семена обоих видов ирги осенью находятся в состоянии глубокого физиологического покоя и прорастают только после продолжительной холодной стратификации.

В заключение авторы выражают благодарность научным сотрудникам Центрального сибирского ботанического сада СО РАН А.Б. Горбунову и В.С. Симагину за помощь в организации экспериментальной работы, а также зам. директора ГБС РАН, д.б.н. Ю.К. Виноградовой за подготовку статьи к публикации.

Литература

1. Campbell C. S., Greene C. W., Neubauer B. F., Higgins J. M. Apomixis in *Amelanchier laevis* Shadbuch (Rosaceae, Maloideae) // Amer. J. Bot. – 1985. – Vol. 72, № 9. – P. 1397–1403.
2. Campbell C. S., Greene C. W., Bergquist S. E. Apomixis and sexuality in three species of *Amelanchier*, Shadbuch (Rosaceae, Maloideae) // Amer. J. Bot. – 1987. – Vol. 74, № 3. – P. 321–328.
3. Хохлов С.С. Перспективы эволюции высших растений. – Саратов: СГПИ, 1950.
4. Campbell C. S., Wright W. A., Vining T. F., Halteman W. A. Morphological variation in sexual and agamosperous *Amelanchier* (Rosaceae) // Can. J. Bot. – 1997. – Vol. 75. – P. 1166–1173.
5. Oslon A.R. Structural aspects of pollination in *Amelanchier alnifolia* (Maloideae) // Canad. J. Bot. – 1984. – Vol. 62, № 4. – P. 858–864.
6. Куклина А.Г. Изменчивость вегетативных признаков ирги колосистой (*Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch) в европейских инвазионных популяциях // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2006. – Вып. 191. – С. 6–11.
7. Куклина А.Г. Распространение североамериканских видов ирги в Средней России // Флористические исследования в Средней России. Материалы VI совещания по флоре Средней России. (Тверь, 2006 г.) – М.: КМК, 2006. – С. 91–94.
8. Куклина А.Г. Жимолость, ирга. – М.: Ниола-Пресс, 2007.
9. Куклина А.Г. Уточнение видовой принадлежности культиваров жимолости, ирги, аронии // Интродукция нетрадиционных и редких растений. Т. 1. – Воронеж: Кварта, 2008. – С. 120–121.
10. Куклина А.Г. Инвазионные популяции ирги ольхолистной (*Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt.) в России // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2008. – Вып. 194. – С. 24–29.
11. Немова Е.М., Куклина А.Г. Перспективы интродукции видов рода *Amelanchier* Medik. в средней полосе России // Матер. VII Междунар. Симпозиума «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». Т. 1. – М.: РУДН, 2007. – С. 162–165.
12. Стрела Т.Е. Биологические особенности видов рода ирга (*Amelanchier* Medik.) и перспективы их хозяйственного использования: Автореф. дис... канд. с./х. наук. – Киев, 1970.
13. Овчинников И.Ф. Ирга. – Кудымкар: Перм. кн. изд-во, 1974.

E mail: alla_gbsad@mail.ru
cryonus@yahoo.com

К 110-летию со дня рождения выдающегося цитозембриолога, ботаника-морфолога, профессора Веры Алексеевны Поддубной-Арнольди

Среди моих учителей я всегда на первое место ставил и ставлю профессора, доктора биологических наук Веру Алексеевну Поддубную-Арнольди — широко известного эмбриолога в бывшем СССР и в мире.

В. А. Поддубная-Арнольди родилась 22 мая 1902 г. в Курске, в семье юриста. Детство и юношеские годы провела в Харькове, где в 1918 г. закончила среднюю школу. В 1920 г. семья переехала в Краснодар и тогда же поступила на физико-математический факультет Кубанского университета, одновременно работая бухгалтером.

В 1921 г. Вера Алексеевна переводится в Кубанский сельскохозяйственный институт, где училась до 1923 г., затем перевелась в Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова на биологический факультет, который с успехом закончила в 1925 г. По окончании университета она была принята в аспирантуру на кафедре морфологии и систематики высших растений, руководимой профессором М.И. Голенкиным. Здесь она специализировалась в области цитологии и эмбриологии под руководством профессора К.И. Мейера.

По окончании аспирантуры, в 1929 г., работала в Институте каучуконосных растений, где организовала лабораторию цитологии и эмбриологии, которую возглавляла до 1934 г. По семейным обстоятельствам в том же 1934 г. переехала на работу в Ленинград, где была назначена на должность старшего научного сотрудника лаборатории цитологии Всесоюзного института растениеводства (зав. лаб., широко известный цитолог Г. Левицкий). В 1936 г. В. А. Поддубной-Арнольди присуждена ученая степень кандидата биологических наук за опубликованные работы. В 1939 г. она возвращается в Москву, где работает старшим научным сотрудником Института ге-

нетики Академии наук СССР, руководимого академиком Н.И. Вавиловым. Здесь Вера Алексеевна изучает цитологию и эмбриологию отдаленных гибридов и полиплоидов растений. В 1942 г. семья В.А. Поддубной-Арнольди переезжает в Ташкент и там она работает в секторе ботаники на должности старшего научного сотрудника Института сахарной свеклы. Возвратившись в Москву, в 1943 г., устраивается на работу в лабораторию цитологии и эмбриологии Института сельского хозяйства.

В 1945 г. В.А. Поддубная-Арнольди защищает докторскую диссертацию на тему: «Эмбриология покрытосеменных растений и ее значение для систематики, селекции и генетики», которая в 1947 г. была отмечена премией В.И. Комарова. С 1950 г. и до последнего дня (1985 г.) она работала в Главном ботаническом саду АН СССР.

Первое мое знакомство с В.А. Поддубной-Арнольди состоялось 14 июля 1960 г. в Москве. Стажировка у В.А. Поддубной-Арнольди началась с составления рабочего плана. Вера Алексеевна определила мне рабочий стол, микроскоп и несколько планшетов с постоянными препаратами, на которых мог рассмотреть, этап за этапом, эмбриологию у различных видов пшеницы, кок-сагыза, тау-сагыза и др. Выделен-



Вера Алексеевна Поддубная-Арнольди

ные мне препараты для общего ознакомления были представлены в порядке эмбриональной онтогенеза (микроматроспорогенез, гаметогенез, оплодотворение, эмбриогенез). Когда получил препараты, она сказала мне: «Вот рисовальный аппарат, а лучше без него, нарисуй, набросай на бумаге, что тебе кажется интересным в порядке развития эмбриональных процессов. В конце дня мы встретимся и обсудим вместе возникшие вопросы». В разговоре

она как-то сказала: «Чтобы ты знал, что университеты не готовят эмбриологов, университеты готовят специалистов, а эмбриологи как личности рождаются».

В последующие дни командировки В.А. Поддубная-Арнольди предложила мне ознакомиться с эмбриологией *Scorzonera tau-saghyz*, т.е. подробно проследить развитие мужского гаметофита каучуконосного растения, ею исследованного. Тогда же ознакомился с микроспорогенезом, симультанным типом развития у *Carduus acanthoides*, а также изучил макроспорогенез, развитие зародышевого мешка, оплодотворение, эмбриогенез у других видов растений.

В моем рабочем дневнике 1960 г. сохранились карандашные рисунки, отражающие основные этапы гаметогенеза, образование зародышевого мешка, эндоспермогенез и эмбриогенез, сделанные с приготовленных ею постоянных препаратов, на которых с изумительной четкостью были отдифференцированы метафазные хромосомы. Препараты, выполненные самой В.А. Поддубной-Арнольди, отличались высоким качеством (фиксацией и окрашиванием), так что для начинающего эмбриолога все фазы эмбриогенеза лежали как бы на поверхности. Хочу отметить, что высокое качество препаратов придавало мне особую увлеченность нарисовать отличительные подробности в строении, начиная с археспориальной клетки и кончая эмбрионами.

Такие морфологические подробности, имеющие принципиальное значение, можно было установить и в огромном экспериментальном материале, собранном к тому времени проф. В.А. Поддубной-Арнольди.

Таким образом, я впервые имел возможность проследить шаг за шагом все фазы эмбриогенеза, включая завершающие фазы развития диплоидного семени указанных выше видов, включая *Triticum timopheevii*.

Проф. В.А. Поддубная-Арнольди на своих препаратах, этап за этапом продемонстрировала весь сложный процесс апомиксиса. Если к тому времени мне были известны процессы гаметогенеза, оплодотворения и эмбриогенеза, на примере *Zea mays* L., то апомиксис, как эмбриональный процесс, образование так называемых реституционных ядер в пыльцевом зерне, а также процессы про- и постапомиксиса не были знакомы. В ее же лаборатории впервые познакомился с процессом партеногенеза, редукционным и нередукционным партеногенезом на примере *Chondrilla pauciflora*.

Оглядываясь в прошлое, необходимо сказать, что моя стажировка под руководством проф. В.А. Поддубной-Арнольди стала серьезным экзаменом по цитозембриологии; я обрел учителя-эмбриолога, который навсегда остался образцом высокой научной нравственности и преданности науке. Все это побудило неутомимое желание к профессионализму и к постоянному поиску научной истины не жалея сил и времени. Осмысливая те мгновения общения с В.А. Поддубной-Арнольди, мне кажется, что она всегда умела зажечь «огонек» в сердцах молодых исследователей.

На кандидатскую диссертацию, защищенную в Институте ботаники АН УССР в Киеве, 1961 г., В.А. Поддубная-Арнольди написала хорошую рецензию, а на докторскую

диссертацию, защищенную там же, в 1971 г., она была первым рецензентом. В том же году она впервые приехала в Кишинев в качестве члена оргкомитета V Конференции (Конгресс) эмбриологов страны, на которой сделала доклад на пленарном заседании.

На протяжении многих лет проф. В.А. Поддубная-Арнольди собирала данные о применении эмбриологических знаний в решении проблем систематики и филогении растительного мира. Эти идеи известного эмбриолога К. Шнарфа, изложенные в работе: «Сравнительная эмбриология покрытосеменных» (Karl Schnarf Vergleichende Embryologieder Angiospermen. Berlin, 1933) были значительно развиты В.А. Поддубной-Арнольди в работах: «Цитозембриология покрытосеменных растений» [1] и «Характеристика семейств покрытосеменных по цитозембриологическим признакам» [2].

В последней монографии В.А. Поддубная-Арнольди классифицировала главные эмбриологические признаки различных таксономических единиц в свете эволюции адаптивных изменений, показав, что длительность изменения во времени и характер эмбриональных процессов находятся во взаимосвязи с факторами окружающей среды, одновременно подчеркивая, что внешние факторы могут вызывать изменения в ходе нормального эмбриогенеза. Эти данные и высказывания во многом способствовали возникновению нового направления по экологической эмбриологии.

В своих работах В.А. Поддубная-Арнольди продемонстрировала значение цитозембриологических исследований не только для систематики, но и для генетики и селекции, идеи, возникшие еще в молодые годы у Н.И. Вавилова.

Не будет преувеличением сказать, что цитозембриологические исследования, проводимые проф. Поддубной-Арнольди во второй половине двадцатого столетия, составляют новый период в сравнительной и экспериментальной эмбриологии растений. На основании собственных исследований, проводимых на протяжении более полувека, ею были разработаны, по существу, новые направления современной эмбриологии.

Остановлюсь лишь на нескольких, наиболее важных из них:

1. Впервые ею осуществлены фундаментальные (всесторонние) исследования по биологии цветения и размножения каучуконосных растений, возделываемых, в предвоенные годы на промышленной основе в СССР. Полученные ею данные вошли в разные монографии, а также в учебники высшей школы.

2. Выявлены причины неоплодотворения в процессе отдаленной гибридизации; в скрещивании растений с различным уровнем плоидности; выявлены конкретные причины стерильности гибридов и полиплоидов растений. Она разработала и предложила метод устранения случаев несовместимости у видов отдаленных родов на примере *Triticum*, *Agropyron*, *Taraxacum*, *Nicotiana*.

3. Проф. В.А. Поддубная-Арнольди в соавторстве с известным цитологом Г. Левицким впервые изучила тонкую

морфологию хромосом у видов рода *Triticum*, что послужило основой новых концепций относительно того, как образовались виды, их эволюция внутри рода *Triticum*.

4. Проф. В.А. Поддубная-Арнольди и академик Н.В. Цицин провели масштабные исследования по биологии развития гибридов пшеницы с пыреем и многолетней пшеницей. В этой связи были исследованы гаметогенез, эмбриогенез и эндоспермогенез гибридов *Triticum* x *Agropyron* и *Secale* x *Agropyron*, которые сыграли большую роль в получении и исследовании форм (гибридов) тритикале.

5. Проф. В.А. Поддубной-Арнольди подробно исследован нередуцированный партеногенез (развитие зародыша из диплоидной яйцеклетки) у *Chondrilla* и *Taraxacum*. Описаны мейотические нарушения у растений апомиктов, полиплоидов и гибридов у названных видов. Внесены некоторые уточнения в классификацию типов апомиксиса, которые по ее мнению происходят от амфимиксиса.

6. В известной концепции *фертильности* и *стерильности* В.А. Поддубная-Арнольди подняла проблему пола (сексуальности), предложив возможную классификацию растений на основании пола.

7. В СССР В.А. Поддубная-Арнольди была пионером в использовании биотехнологических методов для размножения орхидных из семян, которые, как известно, практически лишены эндосперма и для их проращивания в естественных условиях требуется 5–7 лет (и более).

Здесь можно было бы привести и другие важные научные результаты, полученные В.А. Поддубной-Арнольди на протяжении более пятидесяти лет исследования, которые принесли ей международное признание как самому известному эмбриологу двадцатого столетия.

В.А. Поддубной-Арнольди опубликовано более 180 научных работ, среди которых три монографии, имеющие большое значение как для эмбриологии растений, так и для теоретической ботаники в целом. Гипотезы, принципы и положения, сформулированные ею, составляют большой вклад в сравнительную и экспериментальную эмбриологию XX столетия.

Важно отметить также несколько сторон из ее неустанной общественной деятельности и педагогической работы. Долгие годы Вера Алексеевна читала курс общей биологии и эмбриологии для аспирантов Института растениеводства (Ленинград), Института генетики (Москва) и Московского государственного университета им.М.В. Ломоносова. Велики ее заслуги и в подготовке научных кадров высшей квалификации. Десятки молодых ученых, включая иностранцев, прошли научную стажировку и подготовили кандидатские и докторские диссертации под непосредственным руководством проф. В.А. Поддубной-Арнольди. Вера Алексеевна была председателем научной секции Советско-Индийского общества в области культурных связей; участвовала в организации многих конгрессов, конференций, симпозиумов в стране и за ее пределами, на которых выступала с научными докладами.

В 1982 г., 25 апреля, в Главном ботаническом саду Академии наук СССР торжественно было отмечено 80-летие

известного эмбриолога, ученого биолога-ботаника, хорошо известного за пределами страны, профессора, доктора наук, заслуженного деятеля, многократно отмеченного научными и общественными знаками почета – Веры Алексеевны Поддубной-Арнольди. На ее чествование приехали друзья и ученики. Не имея детей, она посвятила всю свою жизнь научным исследованиям, которые приносили ей огромное удовольствие. Она отличалась очень приятным характером, в котором сочеталось строгое отношение к себе и подчиненным. Тем, кто ее хорошо знал, она вспоминается как весьма доброжелательный человек с оптимистичным настроением. Она любила шутку и тонкий юмор, была необычно скромна в определении своих заслуг и способностей, считая, что те значительные успехи, к которым она стремилась, были всего лишь результатом систематического упорного труда. Любила жизнь такой, как она есть и высоко ценила дружбу. В дискуссиях на конкретных научных темах она становилась серьезной, но доброжелательной, проявляла глубокие знания в беседах с коллегами и специалистами, всегда подчёркивала значение цитозембриологии для практической селекции и генетики растений, систематики и физиологии – области, в которых она имела общепризнанные успехи и признания.

День 18 марта 1985 г. – дата ее ухода из жизни, для всех, кто знал Веру Алексеевну Поддубную-Арнольди лично или по ее фундаментальным исследованиям, навсегда останется печальным событием. Ее жизнь прервалась в московской больнице. Похоронена она рядом с мужем – К.А. Арнольди. Провожая ее в последний путь в моей памяти, всплывали счастливые случаи общения с неповторимой личностью.

В своей библиотеке я свято храню огромное количество оттисков научных работ цитологов, эмбриологов, анатомов, морфологов, генетиков-селекционеров, ботаников-систематиков, работавших в разных странах мира и отправленных ей в разные годы, которые были подарены мне. У нее была большая научная библиотека, и за год до смерти она решила подарить ее мне. Все оттиски научных работ, а также научную библиотеку Веры Алексеевны в целом я передал библиотеке нашего Ботанического сада (Института) АН Молдовы. Свое решение Вера Алексеевна мотивировала тем, что она делает это в знак уважения и веры в то, что ее библиотека послужит дальнейшему развитию нашей, ныне действующей лаборатории эмбриологии и биотехнологии растений.

Литература

1. Поддубная-Арнольди В.А. Цитозембриология покрытосеменных растений. – М.: Наука, 1976.
2. Поддубная-Арнольди В.А. Характеристика семейств покрытосеменных растений по цитозембриологическим признакам. – М.: Наука, 1982.

А.А. Чуботару

академик АН Республики Молдова,
директор Ботанического сада-института АН РМ,
Кишинев

Батумский ботанический сад: прошлое, настоящее и будущее. (к 100-летию со дня основания)

Батумский ботанический сад один из старейших научно-исследовательских учреждений Грузии, которому в 2012 г. исполняется 100 лет. Он разбит на одном из прекрасных мест, на Зелёном мысу, в 9-ти километрах от Батуми, его площадь составляет 112,5 га,

Известный русский ботаник, географ, профессор Харьковского университета А.Н. Краснов впервые ознакомился с батумским краем в 1893 г. и отметил, что ему свойственен волшебный вид и южный климат. Он поставил себе целью превратить этот край во вторую родину полезных субтропических культур. 3 ноября 1912 г. было начато дело по организации Батумского ботанического сада под руководством проф. А. Краснова и при содействии самоуправления города Батуми.

Рельеф местности, на которой раскинулся Батумский ботанический сад – гористый, начинается с прибрежной полосы и поднимается на высоту 220 м над ур. моря. Почва – краснозём и чернозём. В саду 3 дендропарка, заповедник колхидского леса, участки для коллекций и саженцев и 9 флористических отделений, созданных по ландшафтно - географическому принципу: отделение влажных субтропиков Закавказья, Австралийское отделение, Новозеландское отделение, Гималайское отделение, Отделение Восточной Азии, Североамериканское отделение, Южноамериканское отделение, Мексиканское отделение и отделение стран Средиземноморья.

Коллекция растений насчитывает более 5000 видов, разновидностей, форм и пород, среди них более 2000 тысяч видов деревьев и кустарников. В саду успешно разведены уникальные субтропические растения разных континентов, колхидские реликты третичного периода, сохранён фрагмент древнейшего колхидского леса в виде заповедника.

Интродукция растений на Черноморском побережье Аджарии была начата в 80-х годах XIX в. Дальфонсом, Соловцевым, Олинским, Татариновым и другими. В 1895 г. особо важную роль в этом плане сыграла экспедиция И.Н. Клингена в страны Юго-Восточной Азии, в которой принимал участие и А.Н. Краснов.

Благоприятные климатические условия и почва обуславливают успешную интродукцию растений из разных влажных субтропических районов Земли в приморской полосе Аджарии.

Интродукция растений в Батумском ботаническом саду охватывает 5 периодов:

I – 1912–1914 гг. – под руководством проф. А.Н. Краснова было интродуцировано 580 видов растений.

II – 1915–1934 гг. – была продолжена интродукция растений, в результате чего в коллекция сада увеличилась 917 наименований.

III – 1935–1940 гг. – под руководством С.Г. Гинкуля число форм растений- интродуцентов выросло до 1320 таксонов.

IV – 1941–1950 гг. – был менее продуктивен для обогащения коллекции сада, так как в результате суровой зимы 1949-1950 гг. погибло множество растений и число интродуцированных форм сократилось до 212.

V – 1951–1965 гг. – коллекция растений сада возросла до 1679.

VI – период с 1965 г. до настоящего времени. Он характеризуется чередованием периодов с суровыми зимами (1967, 1972, 1976, 1980, 1985), в результате чего было повреждено множество интродуцентов.

В 1913 г. по инициативе А.Н. Краснова городская управа отправила в Англию запрос о приглашении на работу высококвалифицированного садовника – декоратора, нашего соотечественника Иасона Гордезиани, работавшего в королевском ботаническом саду. И. Гордезиани возвращается на родину, занимает должность старшего садовника и остаётся его верным работником до 1925 г.

После кончины А. Краснова (1914 г.), в июне 1916 г. на пост директора Батумского ботанического сада был приглашен главный ботаник Петербургского ботанического сада Иван Палибин, который руководил садом на протяжении 8 лет. По его инициативе была основана библиотека и станция испытания семян, был заложен гербарий.

До 1932 г. директором сада был Григол Цкитишвили. За этот период были сформированы отделения по акклиматизации, техническим культурам, декоративному садоводству и цветоводству.

С 1938 г. сад возглавлял Г. Мхеидзе. Под его руководством в саду была развёрнута работа по изучению интродуцированных растений, по их применению в разных отраслях народного хозяйства, по выявлению лучших сортов, установлению влияния удобрений на урожайность и морозоустойчивость различных культур. Были изучены сорняки Аджарии и разработаны меры по борьбе с ними.

В конце 1959 г., по решению правительства Грузии, Батумский ботанический сад был переведён в систему АН Грузии. В 1949–1952 гг. садом руководил М. Глonti. А в 1952–1965 гг. – кандидат сельхоз. наук Д. Манджавидзе. Впоследствии, с 1965–1999 гг. – кандидат биол. наук Нодар Шарашидзе, который возродил физиологические исследования в саду. До 2006 г. ботаническим садом руководил доктор биол. наук, член-корр. АН Грузии, профессор Вано Папунидзе.

В настоящее время директором Батумского ботанического сада является госпожа Этари Мачутадзе.

Сегодня коллекция ботанического сада насчитывает 2037 видов древесных растений из разных географических областей мира. Среди них 104 вида кавказского происхождения, 1540 видов представляют флору зарубежья, которые

расположены в 9-ти фитогеографических отделениях сада, в трех дендропарках и на коллекционных участках.

С 1998 г. Батумский ботанический сад стал членом Международного совета защиты растений ботанических садов мира, что важно для сотрудничества с ботаническими садами мира, обмена научной информацией и работы садов по единому стратегическому направлению.

На территории сада разбиты плантации чая, цитрусовых, фейхоа, бамбука. Сад располагает уникальной коллекцией цитрусовых, на специальных участках демонстрируются гибридные формы камелии японской. Также создан коллекционный участок аборигенных плодовых и ягодных видов Аджаро-Гурийского региона, с целью их консервации и дальнейшего широкого распространения.

По классификатору Международного совета защиты растений ботанических садов мира Батумский ботанический сад принадлежит к типу «классического» многоцелевого ботанического сада и охватывает широкую сферу деятельности. Исходя из этого преимущество отдается научно-исследовательской, культурно-просветительской, консультационной и экспертной работе. Приоритетом сада является сохранение биоразнообразия, туризм и охрана окружающей среды.

Главным приоритетом остается интродукция новых видов субтропической флоры мира, местных, редких и эндемических видов – как одной из форм их охраны, создание банка семян и расширение гербария.

Батумский ботанический сад имеет связи с 200 ботаническими садами, арборетумами и другими родственными центрами. С целью обмена семенами был обновлен и издан список семян Батумского ботанического сада, который охватывает 752 видов. Также из заграницы 2010 г. были получены «делектусы» из 15-ти организаций.

В целях обогащения флористических отделений сада в фитогеографических отделениях и парках было посажено 250 растений 42 видов.

На территории сада высажены цитрусовые и плодовые деревья, занимающие 14 гектаров территории.

В данный момент научно-исследовательская работа сада ведётся по следующим направлениям: изучение проблем интродукции и акклиматизации растений, сохранение и защита флоры Грузии. Помимо этого рассматриваются вопросы агротехники, селекции, изучения вредной энтомофауны и грибковых заболеваний и борьбы с ними, а также охраны природы.

С целью осуществления данных задач в саду ведутся работы над следующими научно-исследовательскими проектами:

1. Интродукция растений в Батумском ботаническом саду и разработка методов их консервации;
2. Сохранение и пополнение коллекции интродуцированных и местных плодовых растений и разработка селекционно-генетических методов с целью их улучшения.
3. Научные основы консервации редких и эндемических видов флоры Аджарии «ex-situ» и «in-situ» ;
4. Фитосанитарный мониторинг растений местной и интродуцированной флоры на Черноморском побережье Грузии.

В саду систематически проводятся экскурсии для учащейся молодёжи, туристов, студентов, учёных и многочисленных делегаций. Их обслуживают высококвалифицированные учёные и специалисты. Весь коллектив трудится над учётом – инвентаризацией количественно и видового состава растений сада. Описан и дополнен книжный фонд библиотеки, электронная версия которого размещена на веб-странице сада.

Не менее приоритетным является развитие инфраструктуры ботанического сада. В будущем году запланировано открытие новых кабинетов-лабораторий, оснащенных современными технологиями и тепличного хозяйства нового типа, где станет возможным выращивать для реализации до 10 000 саженцев.

На территории сада для обслуживания посетителей действует 1 пищеблок, а в будущем году намечено открытие еще двух объектов. Также запланирован запуск соко-разливного мини-объекта и бамбукперерабатывающего цеха. Всё это будет способствовать росту доходов сада.

Во всех отделениях сада установлены рекламные билборды, указатели главных маршрутов, выпущены буклеты, путеводители, карты, фотографии уникальных растений и их описание. Пополнена коллекция растений, сделан альпинарий, построены беседки для отдыха туристов. Была огорожена и электрифицирована вся территория сада (112,5 га), устроено ночное освещение. Для перевозки туристов по территории сада в будущем году запланировано приобретение трёх открытых электрокаров.

В будущем году также запланировано строительство квартир для проживающего на территории сада населения в городе Батуми. Часть существующих на территории сада зданий (устаревших) будет разрушена, а другие будут реконструированы и перепрофилированы. Планируется открыть музей, который представит историю сада, со дня его основания и по сей день.

При содействии фонда «Карту» ежегодно осуществляется пополнение коллекции растений и реконструкция отдельных участков сада в соответствии с международными стандартами.

Ботанический сад финансируется как из городского бюджета (512800 лари в году), так и из благотворительного фонда «Карту». Помимо этого сад имеет собственный доход. С будущего года финансирование из городского бюджета будет увеличено до 1000000 лари.

Литература:

1. *Димитриева А.А.* Путеводитель по Батумскому субтропическому ботаническому саду. – Батуми, 1947
2. Батумский ботанический сад. – Тбилиси: Мецниереба, 1966
3. Батумский ботанический сад Академии наук Грузинской ССР. – Тбилиси: Мецниереба, 1974
4. *Шарашидзе Н.М., Багратишвили Н.С.* Батумский ботанический сад Академии наук Грузинской ССР. – Батуми: Сабчота Аджара, 1988.

Э. Мачутадзе

Директор Батумского ботанического сада

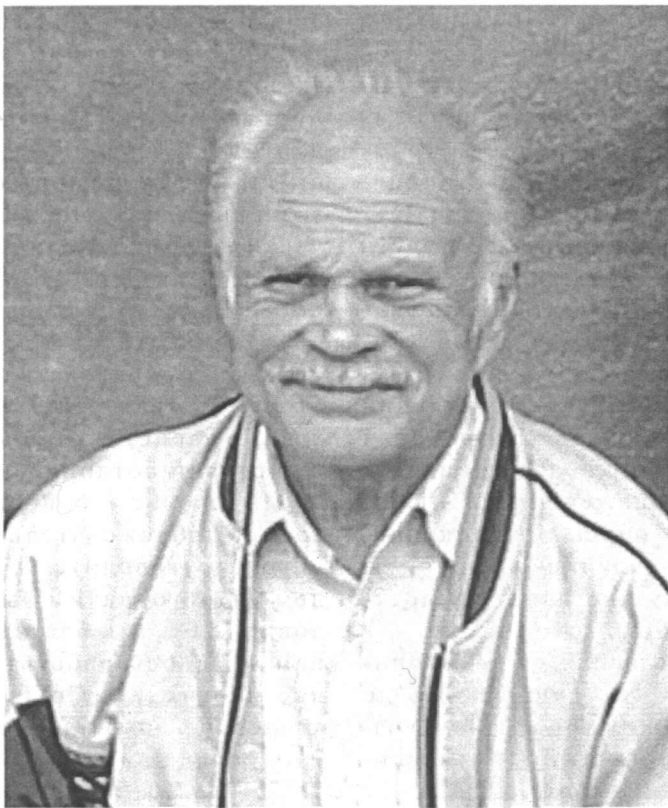
Памяти Бориса Николаевича Головкина (22.08.1934–20.09.2011)

Российская наука, ботанические сады России понесли тяжелую утрату: 20 сентября 2011 г. скончался доктор биологических наук, профессор Борис Николаевич Головкин – известный советский и российский ученый, ботаник-энциклопедист с широкими научными интересами – от интродукции растений в условия Крайнего Севера до практического использования растений тропических и субтропических флор в медицинских целях.

Жизненный путь Бориса Николаевича был тесно связан с ботаническими садами Москвы и Крайнего Севера. Он родился в Москве 22 августа 1934 г. После Великой Отечественной войны окончил среднюю школу и поступил на биолого-почвенный факультет Московского государственного университета. Окончив в 1957 г. кафедру геоботаники, Борис Николаевич уезжает работать в Полярно-Альпийский ботанический сад-институт КНЦ РАН, где занимался вопросами интродукции и акклиматизации травянистых многолетников в условиях Крайнего Севера. Предметом его исследований были особенности роста и развития травянистых растений, переселенных в Кольскую Субарктику из разных регионов и растительных зон Земного шара.

За время работы в Полярно-альпийском ботаническом саду Борис Николаевич стал ведущим специалистом по интродукции и акклиматизации растений, пройдя путь от старшего лаборанта и младшего

научного сотрудника до заведующего лабораторией интродукции растений (1968–1977 гг.). Результаты многолетней работы Бориса Николаевича в условиях Крайнего Севера легли в основу его кандидатской («Интродукция луковичных геофитов в условиях Субарктики», 1963 г.) и докторской («Основные закономерности поведения травянистых многолетников, переселенных в районы Субарктики», 1973 г.) диссертаций. Одним из наиболее важных вкладов в ботаническую науку стало сформулированное им понятие «культигенного ареала». Еще одним практическим воплощением научной работы Бориса



Борис Николаевич Головкин

Николаевича было участие в передовом проекте по внедрению красивоцветущих интродуцентов разных жизненных форм в ассортимент озеленения городов и поселков Мурманской области, за что в 1970 г. он был награжден медалью «За доблестный труд».

В 1977 г. Борис Николаевич вместе с семьей переезжает в Москву и с 1978 по 1980 гг. работает заведующим филиалом ботанического сада МГУ «Аптекарский огород».

В 1984 г. Б.Н. Головкин избирается по конкурсу на должность заведующего отделом тропических и субтропических растений Главного ботанического сада АН СССР, а в 1988–1992 гг. совмещает заведование отделом с должностью заместителя директора ГБС РАН по научной работе. Возглавляя отдел в тяжелые для нашей страны перестроечные годы, Борис Николаевич прилагал много усилий для сохранения коллекций Фондовой оранжереи, созданных самоотверженной работой нескольких поколений сотрудников ГБС. В этот же период Борис Николаевич был одним из основных разработчиков концепции и проекта новой оранжереи ГБС, строительство которой началось в 1992 г. В качестве заведующего отделом он принимал непосредственное участие в разработке технического задания для проектных организаций, а также в разработке экспозиций новой оранжереи.

Признание и уважение Борису Николаевичу Головкину принесли более 160 опубликованных им научных работ, среди которых: «История интродукции растений в ботанических садах», «Роль интродукции в сохранении генофонда редких и исчезающих видов растений», «Декоративные растения СССР» и многие другие. Одним из лучших проектов, осуществленных Борисом Николаевичем в трудные перестроечные годы, стало написание коллективной монографии «Энциклопедия комнатного цветоводства» (1993), в которой приведены описания и даны практические рекомендации по агротехнике многих таксонов тропических и субтропических растений, содержащихся в коллекциях Фондовой оранжереи ГБС РАН. Эта работа была одной из первых публикаций, предвосхитивших бум на научно-популярную литературу по комнатному цветоводству постперестроечного периода 90-х годов XX в.

Борис Николаевич возглавлял отдел тропических и субтропических растений вплоть до 2004 г, когда по достижении 70-летнего возраста он был переведен на должность главного научного сотрудника.

С начала 90-х годов Бориса Николаевича занимают исследования в области медицинской ботаники. Он создает базу данных мировых ресурсов лекарственных растений, а затем в соавторстве с небольшим коллективом бота-

ников и фармацевтов публикует трехтомник «Биологически активные вещества растительного происхождения». В самые последние дни перед своей кончиной он завершил многолетний труд «Медицинская ботаника», публикация которого, как ожидается, состоится в ближайшем будущем.

Важными аспектами научной и общественной деятельности Бориса Николаевича были: редактирование научных изданий, членство в редколлегиях научных журналов, в ученом совете ГБС РАН, диссертационном совете, научное руководство аспирантами и соискателями, консультирование и др. В 2008 г. за работу над коллективной монографией «Флора Москвы» он был удостоен премии правительства Москвы в области охраны окружающей среды.

В связи с кончиной Бориса Николаевича Головкина тяжелую утрату понесло не только научное сообщество, но и обширный круг людей, интересующихся природой, историей ботаники, научно-просветительской ботанической литературой. Энциклопедические знания Бориса Николаевича в области ботаники воплотились в большом количестве написанных им научно-популярных статей и книг, предназначенных для широкого читателя – ботанических энциклопедий, словарей, детских изданий. Благодаря этой стороне своей деятельности Борис Николаевич навсегда останется в памяти читателей как автор, способный ярко, доходчиво и увлекательно рассказать о разных сторонах жизни растений, подчеркнуть их полезные свойства, привести неизвестные факты из истории ботанической науки.

Мы скорбим о неожиданной кончине мягкого и доброжелательного человека, справедливого руководителя, увлеченного своим делом ученого, каким был Борис Николаевич Головкин. Но мы благодарны судьбе за то, что нам довелось работать вместе с ним в течение многих лет. Светлую память о Борисе Николаевиче Головкине мы будем хранить в наших сердцах.

Е.С. Колобов
зав.отделом, канд.биол.наук
Г.Л. Коломейцева
ст.н.с., доктор биол.наук

Памяти Евгения Борисовича Кириченко (24.05.1938–05.01.2011)

Пятого января 2011 г. не стало доктора биологических наук, профессора, заведующего лабораторией физиологии и биохимии растений Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. Евгений Борисович Кириченко широко известен среди специалистов, занимающихся проблемами сельскохозяйственной биологии как выдающийся исследователь в области физиологии культурных растений.

Евгений Борисович родился в селе Струзены Каушанского района Молдавской ССР. После окончания средней школы поступил в Бендерский гидромелиоративный техникум (МССР), с 1953 по 1955 г. стал студентом Леовского сельскохозяйственного техникума, а затем поступил и окончил Кишиневский сельскохозяйственный институт (ныне Аграрный Университет). В 1960 г. его пригласили в аспирантуру. С 1963 по 1965 г. у него была научная стажировка в Парижском Университете и биологическом Центре Жиф-сюр Иветт НЦНИ Франции. С 1973 по 1967 – ассистент кафедры физиологии и микробиологии Кишиневского сельскохозяйственного института МВ и СО СССР. С 1967 по 1975 г. являлся руководителем исследовательской группы Института фотосинтеза АН СССР (г. Пушкино, Московская область). В 1968 г. защитил кандидатскую диссертацию. С 1975 по 1987 г. – старший научный сотрудник Главного ботанического сада РАН. А в 1987 г. стал за-

ведующим лаборатории физиологии и биохимии растений. Основные работы Евгения Борисовича были посвящены устойчивости сельскохозяйственных растений к неблагоприятным условиям. В 1996 г. защитил докторскую диссертацию, посвященную устойчивости хлебных зла-

ков к неблагоприятным температурным факторам. И с полной убедительностью показал, насколько высока роль фотосинтетического аппарата репродуктивных органов в обеспечении адаптивности растений к отклоняющимся от нормы условиям среды с сохранением высокого продукционного потенциала. Детальный анализ механизма адаптации позволил установить, что у озимой пшеницы и тритикале при переводе растений из оптимального температурного режима в режим пониженных температур сохраняется положительный углеродный баланс.

Выдвинутые им экспериментально обоснованные концепции, способствующие развитию

физиолого-биохимических основ гибридизации и интродукции сельскохозяйственных и других полезных видов растений получили признание отечественных и зарубежных исследователей. К таким фундаментальным положениям и концепциям относятся следующие:

1. О роли фотосинтетического аппарата генеративной сферы в реализации адаптационного и продукционного процессов у хлебных злаков.



Евгений Борисович Кириченко

2. О специфике наследования пластома при синтезе пшенично-пырейных и пшенично-ржаных гибридов.

3. О передаче эпигенетических факторов в первом поколении у озимой пшеницы.

4. О формировании долговременных приспособительных ответов растений на неблагоприятные абиотические и биотические воздействия.

Под руководством Е.Б. Кириченко проведены широкие исследования, направленные на разработку принципов повышения экорезистентности (в особенности, устойчивости к снежной плесени) интродуцируемых однолетних и многолетних растений (в том числе лекарственных, эфиромасличных и декоративных) в процессе зимовки.

В связи с возросшей актуальностью фундаментальных проблем биоразнообразия Е.Б. Кириченко уделял большое внимание выяснению видовой и сортовой специфики обмена веществ сельскохозяйственных и перспективных интродуцируемых объектов. Эти работы сконцентрированы на поиске решения практических задач сохранения генофонда растений и освоения ресурсных видов природной флоры.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований Е.Б. Кириченко опубликованы в 120 научных статьях и 80 тезисах научных конференций. Он участвовал с докладами в 20 международных зарубежных конференциях (от симпозиума по онтогенезу хлоропластов в 1965 г. в Горсеме, в Бельгии до XV Конгресса Федерации европейских обществ биологов растений в 2006 г. в Лионе, во Франции). На 5 съезде ВОФР в 2003 г. организовал симпозиум по взаимоотношениям растений с другими организмами.

В течение последнего десятилетия коллектив лаборатории под руководством Е.Б. Кириченко принимал активное участие в выполнении проектов в рамках ГНТП «Перспективные процессы производства сельскохозяйственной продукции», «Хлеба России», «Новые лекарственные и эфиромасличные растения» и Программы ОБН РАН «Биоресурсы России».

Е.Б. Кириченко являлся автором уникального издания «Русско-французско-английский словарь. Физиология и биохимия растений. 10000 терминов и понятий», получившего высокую оценку в рецензиях ученых в международных журналах.

В 2006 г. Евгением Борисовичем совместно с директором Института сельскохозяйственной биотехнологии в Милане (профессор С. Мапелли) составлен и вышел в печать «Русско-французский-итало-английский словарь. Биология растений 15000 терминов».

Результаты многолетних исследований легли в основу книги «Экофизиология мяты», где рассматриваются продукционные и адаптационные потенциалы растения. В течение многих лет Евгений Борисович Кириченко получал гранты на научно-исследовательскую работу. (1989–1991, Грант Министерства иностранных дел, Франции; 1994–1995 – Грант регионального научного фонда Юга Франции; 1995 – Грант Российского фонда фундаментальных исследований; 2001–2002 – Грант российского фонда фундаментальных исследований; 2003–2005 – Грант Отделения биологических наук РАН; 2003–2005 – Грант президента РФ.

НИИ-1864.20.03.04 (Заместитель руководителя ведущей научной школы)

Евгений Борисович вел большую педагогическую работу, под его руководством защищены семь кандидатских диссертаций и более двадцати дипломных проектов и магистерских диссертаций.

Евгений Борисович был не только глубокий теоретик – он являлся крупнейшим пропагандистом научных достижений как педагог и автор многих монографий и учебных пособий.

Поэтому он имел широкое международное признание как яркий ученый, общение с которым всегда обогащает новым видением проблемы физиологии растений и сельскохозяйственной биологии.

Он был избран профессором института экономики и предпринимательства. Провел курс лекций «Экономика природопользования». В Университете дружбы народов прочитал лекции «Физиология больного растения» и «Концепция современного естествознания». Провел занятия по биотехнологии и физиологии растений в Университетах Франции.

В течение многих лет вел большую научно-организационную работу – член ученого совета ГБС и диссертационных советов ГБС и ИФР РАН, заместитель главного редактора «Бюллетеня ГБС», член экспертной комиссии ВАСХНИЛ по присуждению золотой медали им. К.А. Тимирязева Евгений Борисович был человеком высокой культуры, любил музыку, дружил с известными оперными певцами.

У людей, знающих Евгения Борисовича, вызвала глубокое уважение увлечение его своим делом, его эрудиция и широта научных интересов. Коллектив сотрудников скорбит о преждевременной и неожиданной кончине Евгения Борисовича.

С.М. Соколова
канд.биол.наук

Правила рассмотрения статей

В «Бюллетене Главного ботанического сада» (далее «Бюллетень») публикуются в основном оригинальные статьи, написанные по результатам законченных экспериментальных работ и выполненные в пределах тематики, разрабатываемой ботаническими садами. Обзорные статьи и материалы по истории науки к печати не принимаются.

К статье должна быть приложена необходимая сопроводительная документация с места работы автора.

При направлении материалов для публикации в «Бюллетене» необходимо заполнить карточку «Сведения об авторе». Отдельным файлом должна быть прислана аннотация на русском и английском языках (в том числе название статьи, фамилия, инициалы автора, должность и место работы на английском языке), ключевые слова (от трех до десяти слов) на русском и английском языках.

Публикация статей бесплатная. Правом внеочередной бесплатной публикации пользуются соискатели ученых степеней (аспиранты и докторанты), а также подписчики журнала. (Подписной индекс в Каталоге ОАО «Роспечать» 83164).

«Бюллетень» – безгонорарное издание, автор дает письменное согласие на публикацию материалов на данных условиях.

Все материалы необходимо направлять на электронный адрес: bul_mbs@mail.ru, а также на почтовый адрес редакции (127276, Москва И-276, Ботаническая ул., д. 4, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, редакция «Бюллетеня Главного ботанического сада» с подписями автора (ов) на каждой странице. (Факс: 8 (499) 977–91–72, тел.: 8 (499) 977–91–36).

Статьи, оформленные без соблюдения настоящих правил, редколлегией не рассматриваются и возвращаются авторам.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Фамилия _____
 Имя _____
 Отчество _____
 Дата и место рождения _____
 Адрес регистрации (прописки) по паспорту с указанием почтового индекса _____
 Адрес фактического проживания с указанием почтового индекса _____
 Контактная информация (домашний, служебный и мобильный телефоны, электронный адрес) _____
 Место работы (учебы), занимаемая должность, адрес организации с указанием почтового индекса _____
 Ученая степень и звание (номер диплома, аттестата, кем и когда выдан) _____

ЭТАПЫ РАССМОТРЕНИЯ И ПУБЛИКАЦИИ СТАТЬИ

1. Регистрация статьи и присвоение ей индивидуального номера.
2. Определение соответствия содержания статьи тематике журнала. Если содержание не совпадает с тематикой публикуемых статей в журнале, статья снимается с рассмотрения; об этом сообщается автору (или авторам).
3. Направление статьи рецензенту, крупному специалисту в данной области.
4. Рассмотрение замечаний и пожеланий рецензента. Редколлегия оставляет за собой право делать в рукописи необходимые сокращения и дополнения. После рецензирования рукопись может быть возвращена автору для доработки.
5. Научное редактирование.
6. Литературное редактирование.
7. Корректурная статья.
8. Верстка статьи.

После прохождения вышеперечисленных этапов статья включается в список подготовленных для публикации статей в порядке общей очереди.

ПРАВИЛА РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ СТАТЕЙ

Любая статья, поступающая в редакцию журнала, независимо от личности автора(ов) направляется рецензенту, крупному специалисту в данной области.

Статья рецензенту передается безличностно, т.е. без указания фамилии автора(ов), места работы, занимаемой должности и контактной информации (адреса, телефона и E-mail адреса).

Рецензент на основе ознакомления с текстом статьи обязан в разумный срок подготовить и в письменной форме передать в редакцию рецензию, в обязательном порядке содержащую оценку актуальности рассмотренной темы, указать на степень обоснованности положений, выводов и заключения, изложенных в статье, их достоверность и новизну. В конце рецензии рецензент должен дать заключение о целесообразности или нецелесообразности публикации статьи.

При получении от рецензента отрицательной рецензии статья передается другому рецензенту. Второму рецензенту не сообщается о том, что статья была направлена рецензенту, и что от него поступил отрицательный отзыв. При отрицательном результате повторного рецензирования статья снимается с рассмотрения и об этом сообщается автору(ам).

Автору(ам) редакция направляет копии рецензии без указания личности рецензента.

ОФОРМЛЕНИЕ СТАТЬИ

Статья представляется в двух экземплярах, распечатанных на одной стороне бумаги формата А4, а также в электронном виде (диск CD или DVD, либо по электронному адресу редакции). Объем статьи не должен превышать 10–15 страниц машинописного текста.

Текст необходимо набирать в редакторе Word или аналогичном, шрифтом Times New Roman 10 pt с одинарным интервалом; текст не форматируется (не имеет табуляций, колонок и т.д.). Файл с текстом статьи предоставляется в формате .doc (Word) или .rtf (другие редакторы).

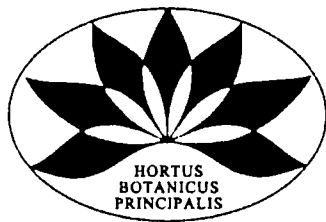
Графические материалы (рисунки, фотографии, таблицы, схемы) должны быть пронумерованы и предоставлены отдельными файлами. В тексте статьи необходимо указать ссылки на графические материалы в тех местах, где они должны быть расположены. Рисунки и фотографии должны быть в формате .tif с разрешением 300 dpi. Фотографии должны быть предельно четкими. Схемы и таблицы – в формате .doc, .rtf или .eps (в кривых). Все буквенные обозначения, приведенные на рисунках, необходимо пояснить в основном или подрисовочном тексте. Недопустимо двойное обозначение элементов схем и их номиналов на рисунках. Подписи к графическим материалам предоставляются отдельным файлом (в формате .doc или .rtf).

Статьи должны быть свободны от сложных и громоздких предложений, математических формул и особенно формульных таблиц, а также промежуточных математических выкладок. Нумеровать следует только те схемы и формулы, на которые есть ссылка в последующем изложении. Все сокращения и условные обозначения в схемах и формулах следует расшифровать, размерности физических величин давать в системе СИ, названия иностранных фирм и приборов – в транскрипции первоисточника с указанием страны.

Список использованной литературы (лишь необходимой и органически связанной со статьей) составляется в порядке упоминания и дается в конце статьи. Ссылки на литературу в тексте отмечаются порядковыми цифрами в квадратных скобках, а именно: [1, 2].

Список литературы следует оформлять в соответствии с Государственным стандартом «Библиографическое описание произведений печати», в частности, необходимо указывать:

- а) для журнальных статей – фамилии и инициалы авторов (не менее трех первых), полное название статьи, название журнала (без кавычек), год, том, выпуск, номер;
- б) для книг – фамилии и инициалы авторов, полное название книги, место издания, издательство (без кавычек), год издания;
- в) для авторефератов диссертаций – фамилию и инициалы автора, название автореферата диссертации, на соискание какой степени написана диссертация, место и год защиты;
- г) для препринтов – фамилии и инициалы авторов, название препринта, наименование издающей организации, шифр и номер, место и год издания;
- д) для патентов – фамилии и инициалы авторов, название патента, страну, номер и класс патента, дату и год заявления и опубликования патента;
- е) для отчетов – фамилии и инициалы авторов, название отчета, инвентарный номер, наименование организации, год выпуска;
- ж) для электронных источников – приводится полный электронный адрес, позволяющий обратиться к публикации.



БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

1/2012 (Выпуск 198)

ISSN: 0366-502X

CONTENTS

INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION

S.A. Rosno On dendrological collection dynamics trends: a case of the Samara State University Arboretum	2
L.L. Viracheva, L.A. Ivanova The family of Araceae in the Polar-Alpine Botanical Garden	6
T.I. Kiseleva, L.N. Chindyaeva Assessment of stability and prospects of using <i>Robinia pseudoacacia</i> L. in Novosibirsk	9
R.U. Mamykova, Yu.V. Baranova Introduction estimation of some medicinal plants in Southern Kazakhstan	16
L.L. Sedelnikova, I.N. Turbina Introduction of the genus <i>Muscari</i> Mill. species in Western Siberia	19
Z.S. Gorlacheva On the genus <i>Monarda</i> L. species identification under introduction	26

FLORISTIC AND TAXONOMY

V.G. Shatko, L.P. Mironova Synopsis of flora Meganom peninsula in the Eastern Crimea	29
G.A. Firsov, V.V. Byalt, S.S. Grishin Anthropogenous influence on flora and vegetation at the lower reaches of the Choper River (Volgograd region)	47
S.R. Maierov Naturalizing and adventitious plants in the Moscow State University Botanical Garden on Vorobjevy Mountains and in the nearest vicinities. Early flowering plants	55

PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

V.F. Semikhov, L.P. Arefieva, E.V. Mishanova, O.A. Novozhilova Immunochemical relationships within the tribe <i>Triticeae</i> Dum. (Poaceae)	59
I.A. Bondorina, M.T. Krstev Estimation of indolebutyric acid effect on regeneration process when healing wounds in aspen (<i>Populus tremula</i> L.)	66
B.N. Golovkin Phytochemical parallels with the chemistry of animal organisms	69

ANATOMY, MORPHOLOGY

A.R. Nikiforov Morphogenesis and seasonal rhythm of development in <i>Silene jaiensis</i> Rubtz. (Caryophyllaceae) – relict endemic of the Mountain Crimea	71
A.G. Kuklina, S.V. Asbaganov Apomixis in <i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) K. Koch and <i>A. alnifolia</i> (Nutt.) Nutt.	75

JUBILEES AND DATES

A.A. Chubotaru 110-th birthday anniversary of outstanding cytoembryologists, botanist-morphologist, professor V.A. Poddubnaya-Arnoldi	80
E. Machutadze The Botanical Garden of the city of Batumi: the past, nowadays and future (centenary of formation)	83

OBITUARY

B.N. Golovkin (22.08.1934–20.09.2011)	85
E.B. Kirichenko (24.05.1938–05.01.2011)	87

ШЕСТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, ПРИБОРЫ И ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

107258, Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2, комн. 2.

Тел.: 8 (963) 680-10-50, факс: (495) 231-78-80

E-mail: eko2012@mail.ru

Редакция журнала «Экологические системы и приборы» с 1 апреля по 31 мая 2012 года проводит Шестую Международную конференцию «Экологические системы, приборы и чистые технологии». В 2012 году запланировано заочное проведение конференции. Мы приглашаем своих читателей, авторов, рекламодателей принять участие в этом мероприятии. На конференции будут рассмотрены доклады видных ученых, представителей ведущих отечественных и зарубежных фирм, разрабатывающих, внедряющих и эксплуатирующих приборы и системы контроля параметров окружающей природной среды, системы экологического мониторинга, прогнозирования экологической обстановки, энерго- и ресурсосбережения, утилизации отходов, экологической безопасности и ликвидации отрицательных последствий нарушения экологической обстановки и экологических катастроф, программные комплексы и т.д.

Организации, а также лица, заинтересованные принять участие в работе заочной конференции, могут обращаться в организационный комитет по телефонам 8 (963) 680-10-50, факс (495) 231-78-80 или прислать заявку по E-mail: eko2012@mail.ru

Оргвзнос для заочных участников с публикацией двух докладов составляет 5 тыс. руб.

Доклады будут приниматься с 1 апреля по 31 мая 2012 года. Порядок оформления докладов такой же, как и порядок оформления статей. Объем доклада не должен превышать 15 страниц. Все доклады будут опубликованы в виде статей в научных журналах, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК РФ. В зависимости от содержания статьи она будет опубликована в журналах «Экологические системы и приборы», «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика», «Инженерная физика» (с содержательной стороны перечисленных журналов можно ознакомиться на сайте издательства научно-технической литературы «Научтехлитиздат» www.tgizd.ru).

Организациям и лицам, сделавшим предварительный заказ на участие в конференции, будет выслан договор.

Заявки на участие в конференции принимаются по телефону 8 (963) 680-10-50, а также по e-mail: eko2012@mail.ru

Координаты бухгалтерии: телефон 8 (963) 680-50-70, факс 8 (499) 168-13-69, e-mail: buh@tgizd.ru

Ответственный секретарь редакции и конференции Вера Степановна Сердюк. Тел.: 8 (963) 680-10-50

Оргкомитет ответит на все вопросы по тел: 8 (963) 680-10-50

или по E-mail: eko2012@mail.ru

Адрес Оргкомитета: 107258, Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2

Организационный комитет
Шестой Международной конференции
«Экологические системы, приборы и чистые технологии»