



ISSN 0366-502X

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск
182

«НАУКА»



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД им. Н. В. ЦИЦИНА

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск

182



МОСКВА «НАУКА» 2001

УДК 58(06)

ББК 28.5

Б 98

Ответственный редактор
академик *Л.Н. Андреев*

Редакционная коллегия:

Б.Н. Головкин, Ю.Н. Горбунов (зам. отв. редактора), *А.С. Демидов, Е.Б. Кириченко, З.Е. Кузьмин, Л.С. Плотникова, В.Ф. Семихов, А.К. Скворцов, О.Б. Ткаченко, Н.В. Трулевич, В.Г. Шатко* (отв. секретарь)

Рецензенты:

доктор биологических наук *Ю.К. Виноградова*
кандидат биологических наук *Ю.Е. Беляева*

Бюллетень Главного ботанического сада. Вып. 182. – М.: Наука, 2001. – 168 с.; ил.
ISBN 5-02-002742-1

В выпуске представлены материалы изучения интродуцированных древесных растений в Москве и Санкт-Петербурге, безвременника и папоротников – на европейском севере, растений Алтая – на Украине. Помещены сведения о флористических находках в Хабаровском крае, редком крымском эндемике – клоповнике Турчанинова, конспект флоры хребта Эчкидаг (Крым) и обзор рода анемона флоры России, результаты изучения морфологии представителей березовых, лилий, лилейника, жимолости; сортов каллистефуса китайского в Армении и сортов пиона травянистого в Новосибирской области. Помещены также материалы по физиологии и биохимии, защите растений, информация и статья, посвященная 70-летию юбилею академика Л.Н. Андреева.

Для интродукторов, флористов, морфологов, анатомов, специалистов по защите и охране растений.

ТП 2002-1-№ 232

Editor-in-Chief
Academichan RAS *L.N. Andreev*

Editorial Board:

B.N. Golovkin, Y.N. Gorbunov (Deputy Editor-in-Chief), *A.S. Demidov, E.B. Kirichenko, Z.E. Kuzmin, L.S. Plotnikova, V.F. Semkhov, A.K. Skvortsov, O.B. Tkachenko, N.V. Trulevich, V.G. Shatko* (Secretary-in-Chief)

Reviewers:

Dr. Bio. Sci. *Y.K. Vinogradova*, Cand. Bio. Sci. *Y.E. Belyaeva*

Bulletin of the Main Botanical Garden. Is. 182. – Moscow; Nauka, 2001. – 168 p.; il.
ISBN 5-02-002742-1

The issue contains the materials concerning the introduction investigations of woody plants in Moscow and Saint-Peterburg, of Colchicum and ferns – in the European North, Altaic plants – in the Ukraine. The data on floristic finds in Khabarovsk krai, on rare Crimean endemic – *Lepidium turczaninowii*, synopsis of the Echkidag range flora (the Crimea) and survey of the genus *Anemone* in the flora of Russia, the results of morphological studies in the plants of Betulaceae, *Lilium*, *Hemerocallis*, *Lonicera*, and in the cultivars of *Callistephus chinensis* in Armenia and *Paeonia* in Novosibirsk Province are presented. The materials on physiology and biochemistry, plant protection, the information and the article devoted to the 70th anniversary of birth of academichan L.N. Andreev are also given.

ISBN 5-02-002742-1

© Издательство “Наука”, 2001

© Российская академия наук и издательство “Наука”,
продолжающее издание “Бюллетень Главного
ботанического сада” (разработка, художественное
оформление), 1948 (год издания вып. 1), 2001

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

УДК 581.543:635.977(47+57–25)

РАЗВИТИЕ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ГБС В СВЯЗИ С ОСОБЕННОСТЯМИ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ ВЕСНЫ 1999 И 2000 гг.

Л.С. Плотникова

Интерес к оценке развития древесных растений в весенний период 1999 и 2000 гг. был обусловлен необычным ходом температуры в конце апреля – начале мая. Сравнительно теплые зимы 1998/99 г. и 1999/2000 гг. обеспечили хорошую перезимовку большинства даже теплолюбивых растений в дендрарии ГБС РАН. Поэтому повреждения можно отнести лишь за счет весенних заморозков.

Для наблюдений было отобрано 120 видов растений разного географического происхождения, являющихся представителями крупных родовых комплексов *Acer*, *Betula*, *Cerasus*, *Corylus*, *Lonicera*, *Quercus*, включающих как аборигенные, так и интродуцированные растения. В числе наблюдаемых объектов были также некоторые особо теплолюбивые: *Catalpa*, *Kolkwitzia*, *Zanthoxylum*.

Общим для весны 1999 и 2000 гг. была необычайно теплая погода в последней декаде апреля с положительной ночной температурой и высокой дневной, превышавшей 20 °С, что вызвало более раннее, чем обычно, и быстрое развитие древесных растений.

Как в 1999, так и в 2000 г. резкое понижение температуры было отмечено в самом начале мая. В 1999 г. ночная температура в первой декаде мая опускалась до –8 °С, а дневные показатели вплоть до третьей декады мая не превышали 5–10 °С. В 2000 г. аналогичная картина повторилась с той лишь разницей, что дневные температуры первой и второй декад мая были на 2–3° выше, чем в 1999 г. Однако последнее обстоятельство нельзя рассматривать как положительный фактор, так как это способствовало еще более быстрому, чем в 1999 г., развитию растений и вследствие этого более сильному их повреждению ночными заморозками, часто сопровождавшимися снегопадами вплоть до третьей декады мая.

Характер отмеченных повреждений растений заморозками в 1999 и 2000 гг. был примерно одинаков. Значительно были повреждены даже многие растения местных видов. Так, из двенадцати наблюдавшихся видов не пострадали лишь *Padus avium* Mill., *Cerasus vulgaris* Mill., *Viburnum opulus* L., *Rhamnus catharticus* L. У *Ulmus glabra* Huds. и *U. laevis* Pall. опали незрелые плоды, у *Betula pendula* Roth и *Salix caprea* L. обмерзли молодые листья, а у *Sambucus racemosa* L., *Corylus avellana* L., *Quercus robur* L., *Sorbus aucuparia* L. даже молодые побеги 2–4 см длины.

Наблюдения за растениями разных географических областей и сравнение их с местными растениями выявили, казалось бы, парадоксальную картину. На фоне сильно пострадавших местных видов и считавшихся самыми устойчивыми дальнево-

сточных и североамериканских видов мало пострадавшими или совсем не поврежденными оказались растения Кавказа и юга Западной Европы. Так, совсем не обмерзли *Laburnum anagyroides* Medic., *Cotinus coggygia* Scop., *Rhamnus imeretinus* Kirchn., *Rh. alpinus* L., *Cerasus avium* (L.) Moench, *C. incana* (Pall.) Spach. У вечнозеленой *Laurocerasus officinalis* Roem. и полувечнозеленой *Ligustrum vulgare* L. обмерзли и опали только прошлогодние листья. Такая хорошая сохранность кавказских и южноевропейских растений объясняется тем обстоятельством, что для раскрытия почек и роста побегов этим относительно южным видам необходима большая сумма эффективных температур, чем та, которая была накоплена ко времени наступления заморозков, поэтому их почки были защищены чешуями и рост побегов не начался.

Значительно пострадали среди кавказских видов те, почки которых не имеют почечных чешуй. Это, например, *Viburnum lantana* L., *Juglans regia* L. Хорошо перенесли заморозки и растения, защищенные от холодных ветров. Так, внутри густой кроны совсем не пострадали уже образовавшиеся побеги *Fagus orientalis* Lipsky.

Североамериканские виды растений, обычно отличающиеся высокой морозостойкостью, пострадали значительно. Так, не только листья, но и побеги, иногда почти на всю длину были повреждены у *Quercus palustris* Muenchh., *Q. borealis* Michx., *Corylus americana* Marsh. Листья обмерзли у *Gymnocladus dioica* (L.) C. Koch, *Betula nigra* L., *B. lenta* L., *Aralia spinosa* L., *Hydrangea arborescens* L., *Acer pennsylvanicum* L., *A. saccharum* Marsh. и даже у *A. negundo* L. Из наблюдавшихся североамериканских видов совсем не были повреждены заморозками лишь *Acer saccharinum* L., *Cerasus besseyi* (Bailey) Sok., *Padus pensylvanica* (L.f.) Sok., *Catalpa bignonioides* Walt., *Juglans cinerea* L., *Zanthoxylum americanum* Mill. Последние три вида с относительно южными ареалами также избежали повреждений благодаря позднему началу вегетации.

Растения Дальнего Востока, которым свойственно раннее пробуждение весной (практически одновременно с большинством местных видов и даже раньше), в значительной мере были повреждены весенними заморозками как в 1999 г., так и в 2000 г. Исключение составили лишь представители рода *Malus*, некоторые виды *Cerasus* и *Padus*. Остальные дальневосточные растения, такие как *Corylus mandshurica* Maxim. et Rupr. (8–10 см длины), *Acer tegmentosum* Maxim. (6–8 см длины), *A. ukurunduense* (4–6 см длины), *Juglans mandshurica* Maxim., *Hydrangea paniculata* Sieb., *Weigela middendorffiana* (Trautv. et C.A. Mey) C. Koch, *W. praecox* (Lemoine) Bailey, *Sorbus commixta* Hedl., либо почти полностью утратили отросшие побеги после заморозков, либо у них были значительно повреждены листья. Для сравнения отметим, что даже более теплолюбивые виды этих же родов из других областей с более поздним весенним развитием не повреждались, как, например, кавказские *Sorbus tamamschjanae* Gabr., *S. takhtajanii* Gabr., *Corylus columa* L. Распускание почек и рост побегов у них наблюдались после самых низких отметок температур, до этого почки были защищены почечными чешуями.

К середине июня как в 1999 г., так и в 2000 г. последствия весенних заморозков практически были преодолены. Если не была повреждена точка роста, а только образовавшиеся первые листья, то рост побега был продолжен, поврежденные листья постепенно засохли и опали или сохранились на побеге деформированными с заметными по краю повреждениями. Если же побег пострадал от заморозков целиком, то возобновление роста происходило за счет развития боковых почек.

Интересно, что заморозки не оказали отрицательного влияния на цветение растений, ни тех, что закладывают цветочные почки на прошлогодних побегах в год, предшествующий цветению, ни тех, что образуют цветки на побегах текущего года. И у тех и у других цветение не совпало с периодом заморозков. Те растения, цветки которых образуются из цветочных почек, заложенных осенью, смогли определить наступление заморозков, а растения, образующие цветки на побегах текущего года, цвели после их окончания. К первым относятся в основном представители подсе-

*Дата массового цветения в 2000 г. сравнительно со средней многолетней датой
начала цветения*

Вид	Дата массового цветения в 2000 г.	Средняя дата начала цветения
<i>Acer platanoides</i> L.	24.IV	7.V ± 7
<i>A. tegmentosum</i> Maxim.	20.IV	7.V ± 7
<i>Actinidia kolomikta</i> (Maxim. et Rupr.) Maxim.	20.V	14.IV ± 3
<i>Amygdalus ledebouriana</i> Schleht.	27.IV	15.V ± 7
<i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom.	20.V	9.VI
<i>Armeniaca manshurica</i> (Maxim.) Skvortz.	24.IV	11.V
<i>Berberis vulgaris</i> L.	24.V	30.V ± 9
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	24.IV	8.V ± 8
<i>C. fruticosa</i> (Pall.) G. Woron.	11.V	18.V ± 8
<i>C. glandulosa</i> (Thunb.) Lois.	27.IV	19.V ± 13
<i>C. incana</i> (Pall.) Spach	11.V	17.V ± 10
<i>C. sachalinensis</i> (Fr. Schmidt) Kom. et Klob.-Alis.	24.IV	14.V ± 1
<i>Corylus avellana</i> L.	20.IV	21.IV
<i>Crataegus chlorosarca</i> Maxim.	15.V	27.V ± 5
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	24.V	9.VI ± 5
<i>Lonicera caucasica</i> Pall.	26.V	6.VI ± 10
<i>L. chamissoi</i> Bunge	19.V	24.V ± 6
<i>L. chrysantha</i> Turcz.	19.V	26.V ± 3
<i>L. involucrata</i> (Richards.) Banks ex Spreng.	19.V	1.VI
<i>Padus mahaleb</i> (L.) Borckh.	11.V	19.V ± 10
<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.	24.IV	12.V ± 8
<i>Rhamnus catharticus</i> L.	26.V	4.VI ± 7
<i>Rh. imeretinus</i> Kirchn.	28.V	6.VI ± 6
<i>Rhododendron ledebourii</i> Pojark.	24.IV	8.V
<i>Rh. schlippenbachii</i> Maxim	11.V	18.V ± 5
<i>Sambucus racemosa</i> L.	6.V	15.V ± 7
<i>Schizandra chinensis</i> (Turcz.) Baill.	28.V	31.V ± 1
<i>Sorbotoneaster pozdnjakovii</i> Pojark	17.V	20.V ± 7
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	19.V	28.V ± 5
<i>Spiraea betulifolia</i> Pall.	5.V	10.VI ± 2
<i>S. media</i> Fr. Schmidt	27.IV	22.V ± 4
<i>Weigela middendorffiana</i> (Trautv. et C.A. Mey) C. Koch	24.V	25.V ± 4
<i>W. praecox</i> (Lemoine) Bailey	24.V	26.V ± 2

мейства *Prunoideae* семейства *Rosaceae* – это виды родов *Prunus*, *Padus*, *Cerasus*, *Armeniaca*, *Amygdalus*. Начало их цветения совпало с теплой погодой конца апреля и было закончено в самом начале мая. У видов, цветки которых образуются на побегах текущего года, оно было отмечено после окончания заморозков – в конце мая – в июне. Это *Amorpha fruticosa* L., виды *Spiraea*, *Laburnum*, *Kolkwitzia*, *Robinia*, *Rosa*, *Deutzia* и др.

Другой характерной особенностью цветения в 2000 г. была его необычайная продолжительность и массовость, особенно у растений, период цветения которых совпал с понижением температуры. Так, у *Aesculus hippocastanum* L. цветение продолжалось целый месяц – с первой декады мая до середины июня. Почти две недели цвели виды *Malus*, *Padus avium*, *Syringa vulgaris* L., около трех недель – *Weigela praecox*, виды *Diervilla*, *Lonicera*. Более обильным в 2000 г. было и плодоношение. Впервые было отмечено образование плодов у *Ostrya carpinifolia* Scop., а также у *Oemleria cerasiformis* (Torr. et Gray) Greene. Созревание плодов у последней наступило в середине июля. Массовость цветения особенно у растений, образующих цветки на прошлогодних побегах, связана с теплой и довольно снежной зимой, способство-

вавшей хорошей перезимовке растений и отсутствию повреждений побегов с заложенными цветочными почками.

Еще одной характерной особенностью фенологического развития растений как в 1999 г., так и особенно в 2000 г. наблюдалось значительное опережение развития по сравнению не только с отдельными годами, но и средними многолетними датами [1], что опять-таки было связано с необычайно высокими температурами конца апреля. Особенно этим отличался 2000 г. Из таблицы видно, что даже фаза массового цветения у растений более четверти наблюдавшихся видов в 2000 г. наступила ранее средней многолетней даты начала цветения (с учетом средних квадратических отклонений).

Таким образом, подводя итоги развития древесных растений весной 1999 и 2000 гг., можно отметить следующие особенности.

Необычайно теплая погода конца апреля как в 1999, так и в 2000 г. значительно ускорила развитие древесных растений, особенно тех, которым обычно свойственно раннее начало вегетации (растения Сибири, Дальнего Востока, Северной Америки, местной флоры), что вызвало сильное их обмерзание от последовавших затем заморозков.

Избежали пагубного действия весенних заморозков виды, для начала вегетации которых требуется большая сумма эффективных температур (больше той, что была накоплена ко времени наступления заморозков). Это растения Кавказа, юга Европы.

Отмечена более длительная продолжительность цветения растений, цветущих в мае, связанная с низкими температурами.

Характерным как для весны 1999, так и для 2000 г. было значительно более раннее начало цветения по сравнению со средними многолетними датами.

Обилие цветущих растений и массовость цветения в 2000 г. объяснялось тем, что период цветения растений, образующих цветки как на прошлогодних побегах, так и на побегах текущего года, не совпал с заморозками. Растения некоторых видов цвели впервые.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плотникова Л.С., Губина Е.М. Сезонный ритм интродуцированных древесных растений флоры СССР в ГБС АН СССР // Рост и развитие древесных растений в культуре. М.: Наука, 1986. С. 127–149.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 1.11.2000 г.

SUMMARY

Plotnikova L.S. Woody plant development in the MBG RAS in connection with weather characteristics in spring 1999 and 2000

Effect of late frosts on development of introduced and indigenous woody plant species has been examined. The damage of some Far-Eastern, North-American and indigenous plant species proved to be more extensive than the damage of Caucasian and South-European plants. The causes of this phenomenon have been determined. An unusually abundant and prolonged blossom was observed in 2000.

НАТУРАЛИЗАЦИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РОМАШКИ ДУШИСТОЙ

Ю.К. Виноградова

Ромашка душистая – *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt. (= *Santolina suaveolens* Pursh, *Artemisia matricarioides* Less., *Chamomilla discoidea* (DC.) J. Gay ex A. Br., *C. suaveolens* (Pursh) Rydb., *Matricaria discoidea* DC., *M. matricarioides* (Less.) Porter, *M. suaveolens* (Pursh) Buch., *Chrysanthemum suaveolens* Aschers., *Cotula matricarioides* Bong., *Tanacetum suaveolens* Hook) – однолетник из семейства Asteraceae.

Естественно произрастает лишь в западной части Северной Америки от внутренней Аляски до Калифорнии. Как заносное растение было отмечено в 1838 г. на пустырях вокруг гг. Сент-Луис и Миссури. В это же время выращивалось в ботаническом саду г. Филадельфии из семян, собранных на западе континента [1].

В 1860 г. ромашка была занесена на о-в Беринга, а позднее – на Чукотку и Камчатку. В этом регионе *L. suaveolens* считается именно адвентивным видом, поскольку сначала [2] она встречалась только в селениях или у реки вокруг мест, где пластают рыбу. Во Владивостоке отмечена в 1910 г. (МНА).

Во флору европейского региона внедрилась как “беженец” из ботанических садов. В 1849 г. ромашка произрастала в ботаническом саду Гельсингфорса (Финляндия) и через 20 лет натурализовалась в этом регионе. Из Краковского ботанического сада “сбежала” в 1886 г. В период с 1850 по 1900 гг. находки этого вида были сделаны в Швеции (г. Упсала), Германии (Берлин, Кенигсберг), Чехии (Прага), Норвегии, Англии, Франции, Польше (Варшава), Австрии (Вена), Италии (Триест) и Швейцарии (Цюрих) [3–10]. В настоящее время *L. suaveolens* широко распространена во многих европейских странах (рис. 1), отсутствуя лишь в Средиземноморье [11].

Помимо Европы как заносное встречается с 1873 г. в Новой Зеландии, с 1877 г. – в Палестине, а также в Чили (Вальдивия), Маньчжурии и Корее [7, 12].

В 40-е годы XIX в. ромашку душистую разводили в Петербургском ботаническом саду как редкость. Через 10 лет она уже росла в саду в большом количестве, и семена ее указывались в обменном каталоге семян сада [13], а гербарные экземпляры были собраны в 1860 г. на рудеральных местах в Парголово (МНА). Вскоре ромашка стала обычным растением в Петербургской губернии [3].

В Киеве ромашка душистая была обнаружена в 1886 г. [14]. Указание В.В. Протопоповой на нахождение этого вида в том же году В.Я. Цингером в Сарепте неверно, поскольку у него отмечен вид с белыми язычковыми цветками – *Matricaria chamomilla* [8, 15].

Впервые была найдена в Москве в 1887 г., а уже через два года росла “по сорным местам, всюду: Ростокино, Останкино и другие места”. Восемь лет спустя растение было собрано в Подольском уезде, а еще через 10 лет *L. suaveolens* была уже широко распространена в Московской области и местами даже вытеснила *Matricaria chamomilla* [16–18].

Массовое распространение этого вида в России и на Украине, особенно по железным дорогам, началось в 90-х годах XIX столетия. В 1890–1995 годы ромашка душистая проникла в районы Костромы и Вологды. В 1898 г. после проведения Всероссийской выставки ромашка появилась в окрестностях Нижнего Новгорода. В 1909 была найдена в г. Великий Устюг Вологодской губернии, а к 1912 г. этот вид уже указывался для Тверской, Смоленской, Ярославской, Тульской, Владимирской, Орловской, Московской, Калужской, Нижегородской областей [4, 8, 19, 20].

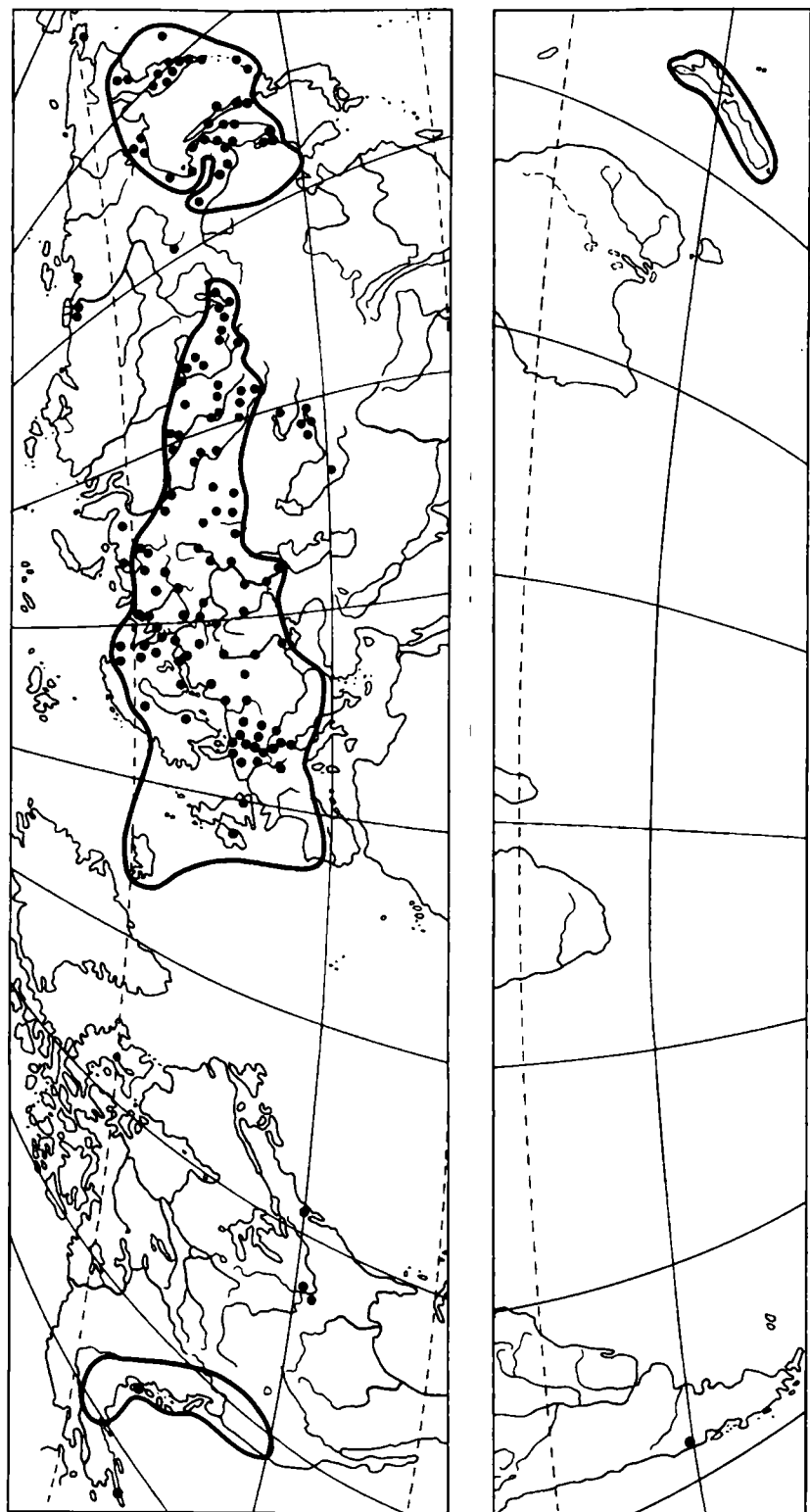


Рис. 1. Ареал *Lepidotheca suaveolens*

Особый очаг расселения ромашки душистой появился в Западной Сибири. Около 1890 г. ее разводили в ботаническом саду Томского университета из семян, выписанных из Эрфута, а через 3–4 года она распространилась уже по всей университетской усадьбе. В Омске этот вид указывается с 1889 г., в Пермской губернии с 1912 г., в Тюмени и Ишимском уезде с 1915 г., в окрестностях Тобольска с 1916 г. После 1917 г. ромашка была найдена в Барнауле, в 1927 – на Алтае [12].

В 30-е годы XX века ромашка попала в Башкирию, а также была отмечена как распространенный сорняк в г. Сыктывкар и ряде других мест Коми АССР [4, 21]. После войны найдена на о-ве Итуруп Курильской гряды и в Восточном Казахстане (МНА).

Таким образом, к середине XX века ромашка произрастала во всех районах европейской части России (рис. 2), а северная граница ее распространения проходила по западу Мурманской области, Северной Карелии, по берегам Белого моря и Северного Ледовитого океана, а также спорадично в Сибири и на Дальнем Востоке. Из стран СНГ широко была распространена на Украине и в Белоруссии, единичная находка вида отмечена в Прибалхашье (Казахстан) [4, 22].

За последние 50 лет ареал ромашки расширился незначительно, в основном за счет отдельных ее находок в Средней Азии (рис. 3). Она отмечена как заносное в Каттакургане Самаркандской области, в Чуйской долине и в котловине оз. Иссык-Куль, в окрестностях Душанбе, а также в ряде областей Казахстана. Несколько находок вида сделано и в Астраханской области [23, 24].

Lepidotheca suaveolens – яровой однолетник, но иногда развивается как зимующий двулетник. Размножается семенами: одно растение дает до 5300 семян. Семени разносятся ветром (на 2,5–3,5 м) и дождевыми потоками. В дождливую погоду растение ослизняется, легко прилипает к ногам и может разноситься на далекие расстояния. Распространяется и лошадьми, которые едят это растение.

Изменчивость морфологических признаков *L. suaveolens* изучалась нами в спонтанных интродукционных популяциях в Твери, Москве, Орле и в окрестностях Алма-Аты на Медео (Казахстан). Межпопуляционная изменчивость по изученным количественным признакам практически не проявляется, однако внутрипопуляционная изменчивость оказалась довольно высокой. Амплитуда изменчивости высоты растений составляла 5–40 см, количество побегов 1–15, диаметр корзинки 7–15 мм, длины цветоносов 5–15 мм. Диаметр корзинки и масса 100 соцветий варьировали на среднем уровне ($CV = 20\%$); высота растений, длина цветоносов, количество побегов и биомасса надземных органов варьировала на очень высоком уровне изменчивости (CV более 41%). Во всех популяциях встречались особи как с прямостоячими, так и с распростертыми побегами, а также с цветоносами как голыми, так и опушенными под корзинкой прижатыми волосками.

Сходные данные были получены при изучении изменчивости этого вида в Киевской области. Коэффициент плодоношения ромашки душистой варьировал там на низком уровне ($CV = 12\%$); число семян и семянчиков в соцветии, а также масса 1000 семян и высота растений – на повышенном уровне ($CV = 40\%$); урожайность соцветий, вегетативной массы и семян ромашки – на повышенном и очень высоком уровне изменчивости ($CV = 41\%$).

В надземной части ромашки душистой содержатся: эфирное масло, апиин, салициловая кислота, глицириды жирных кислот, аскорбиновая кислота, каротин, горечи, слизи и камедь. Найдены также полисахариды, флавоноиды кверцимеритрии и лютеолин-7-глюкозид, аминокислота холин, кумарин герниарин, а также *цис*- и *транс*-бициклоэфиры [8, 25–28]. По количественному содержанию эфирного масла она соответствует требованиям государственной фармакопеи – не менее 0,2% (ГОСТ 2237-75).

В эфирном масле ромашки душистой нет бизаболола и хамазулена, которые являются основными носителями противовоспалительного действия, зато в нем значительно выше, чем у ромашки аптечной, содержание фарнезена (обладает грану-

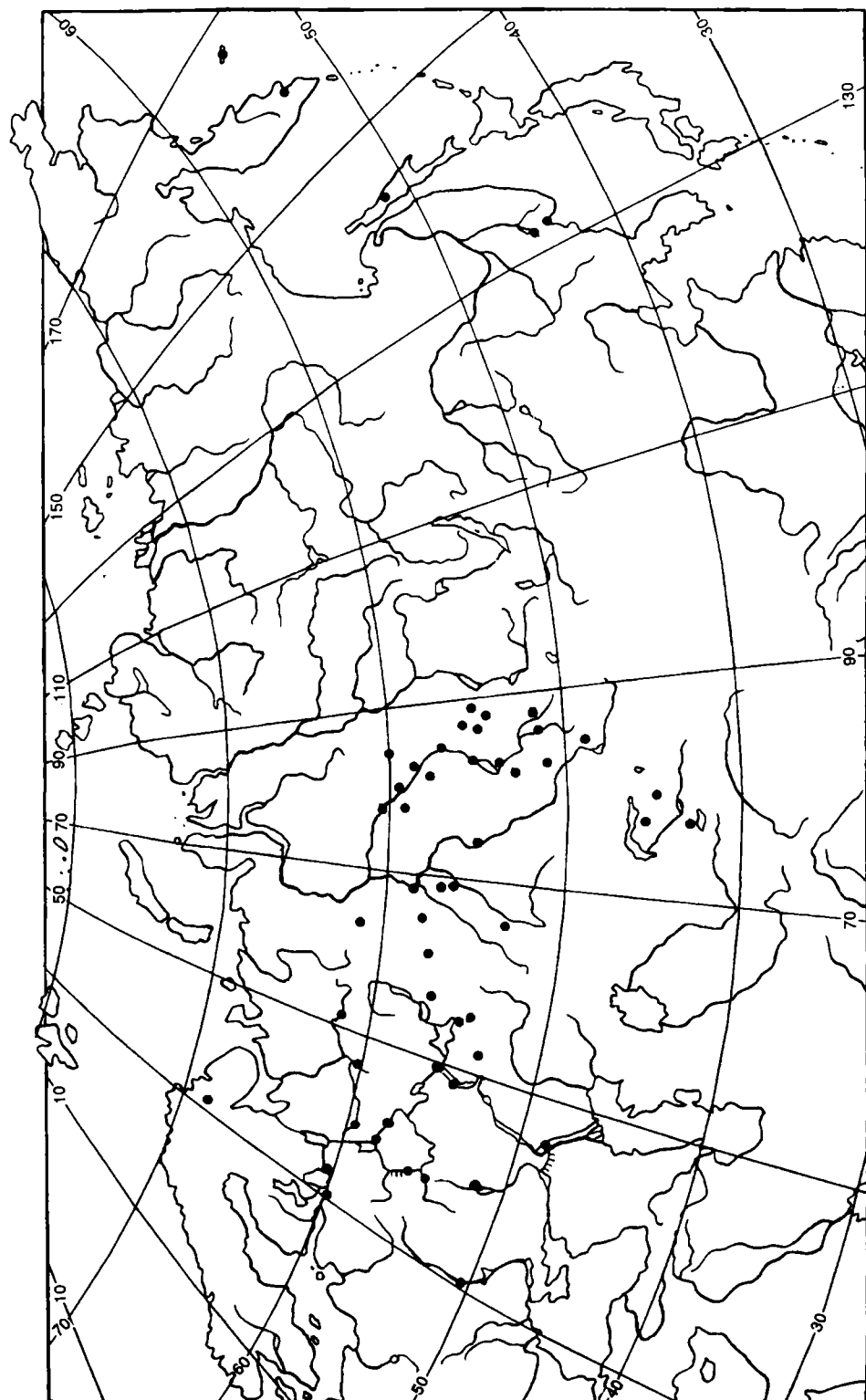


Рис. 2. Вторичный ареал *Lepidotheca suaveolens* в СССР к 1960 г.

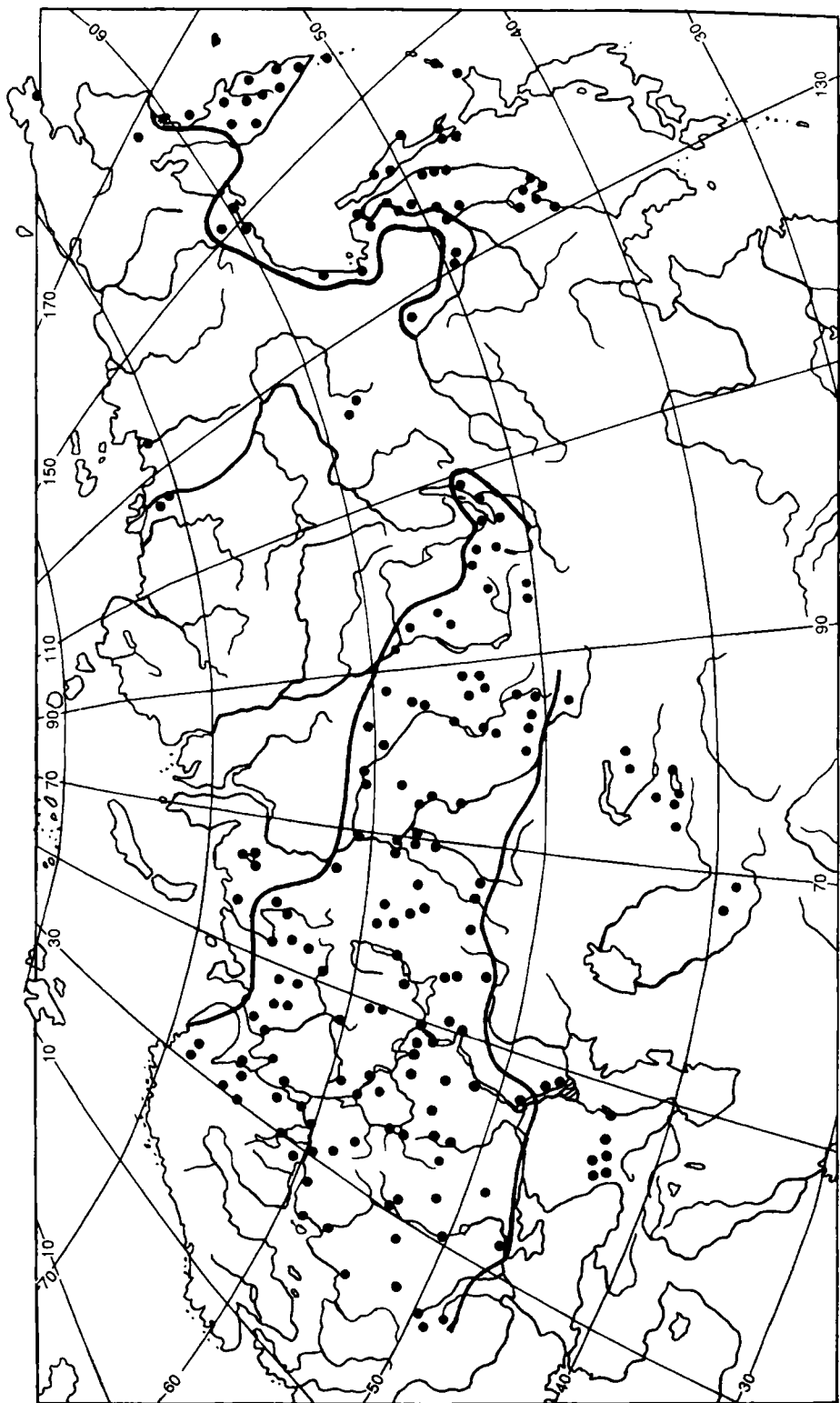


Рис. 3. Вторичный ареал *Gerodotheca suaveolens* в странах СНГ и Балтии в настоящее время

Литературный источник	Пункт сбора сырья	Содержание эфирного масла, %			
		вся надземная часть	соцветия	листья	стебли
[26]	Канада, Онтарио	0,04			
[25]	Венгрия	0,14–0,30			
[27]	Московская область	0,5			
[31]	Якутия	0,625			
[28]	Литва		0,22–0,23	0,145	0,03
[30]	Эстония, Харьуский район		0,17–0,35	0,10–0,23	0,02–0,03
	Свердловская область, Алпаевский район	0,28	0,45	0,44	0,11
	Новосибирск	0,24	0,30	0,27	0,12
[32]	Омская область, Таврический район	0,21	0,44	0,31	0,08
	Магаданская область, Среднекамский район	0,20	0,47	0,33	0,06
	Пермская Яйвинский район	0,30	0,56	0,29	0,13
	область Красновишерский район	0,38	0,56	0,51	0,09
[33]	Губахинский район	0,38	0,38	0,49	0,14
	Нытвенский район	0,27	0,38	0,49	0,12
	Добрянский район	0,24	0,25	0,32	0,12
	Окрестности Казани	0,22	0,32		
	Владивосток	0,27	0,42		
	Тюменская область, Ишим	0,21	0,39		
[34]	Воронежская область, Таловский район	0,21	0,34		
	Бресткая область, Пинск	0,20	0,29		
	Краснодарский край, Славяновский район	0,23	0,32		
[29]	Киевская область	0,45–0,59	0,44		0,10

лирующим и эпителизирующим действиями), фарнезола и *цис-ен-ин*-дициклоэфира (обладает фунгицидным и сильным спазмолитическим действиями). Оба вида содержат 19 общих фенольных соединений и 10 общих флавоноидных агликонов [28, 29]. Все это определяет использование ромашки душистой как лекарственного растения, полноценного заменителя ромашки аптечной. Изучение качественного состава эфирного масла ромашки душистой из 19 пунктов произрастания ее в Эстонии [30] показало, что существует несколько хемотипов данного вида. Аналогичные выводы сделаны и другими исследователями (см. таблицу).

Интересно, что в Канаде содержание эфирного масла у *L. suaveolens* крайне низкое и химические компоненты его существенно иные [26], что говорит о необходимости тщательно изучать исходное сырье, применяемое для фармацевтических целей.

Внутривидовая изменчивость *L. suaveolens* была изучена на сравнительных культурах, полученных при выращивании растений в однородных почвенно-климатических условиях из семян, собранных нами в гг. Орле, Твери и в окрестностях Алма-Аты, а также из семян, присланных по делектусу из г. Сыктывкара. Нестратифицированные семена были высеяны весной 1991 г. на экспериментальном участке ГБС РАН. У сравнительных культур изучали амплитуду внутри- и межпопуляционной изменчивости темпов и продолжительности периода роста и фенологического ритма развития.

Первые всходы появились через неделю после посева, первые настоящие листочки – через 37 дней после посева, а розетки сформировались в третьей декаде мая; достоверных различий между образцами на этом этапе не наблюдалось.

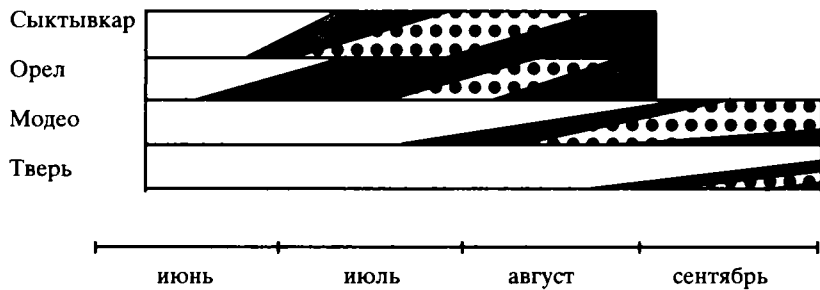


Рис. 4. Феноритмы сравнительных культур *L. suaveolens*

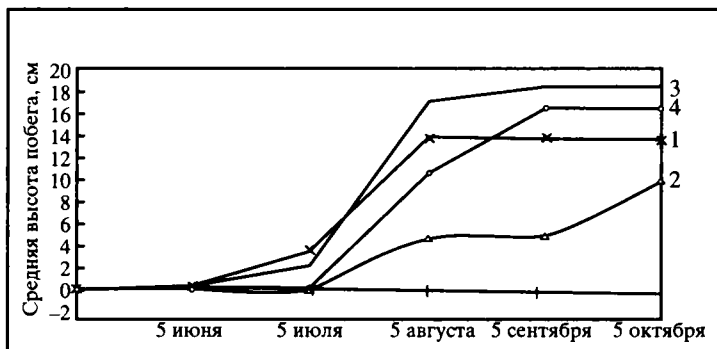


Рис. 5. Ход роста сравнительных культур *L. suaveolens*

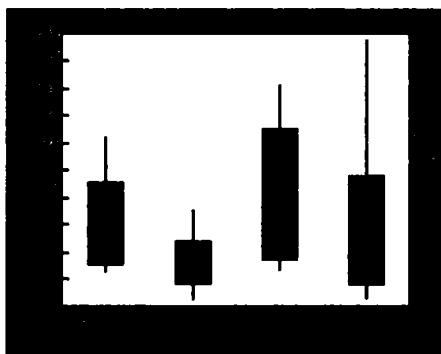
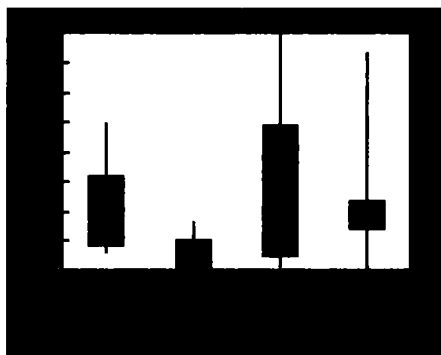


Рис. 6. Изменчивость количественных признаков у сравнительных культур *L. suaveolens*

В середине июня у образцов сыктывкарской и орловской репродукций начали формироваться цветоносные побеги. У растений алмаатинского происхождения они появились к концу июля, а у образца из Твери начали формироваться только к середине августа.

Экземпляры сыктывкарского происхождения зацвели в начале июля, орловского – на 2 нед. позже, алмаатинского – на месяц позже и тверского – на 2 мес позже. У образца из Твери 25% растений так и не образовали ни одного цветоносного побега и погибли от осенних заморозков на стадии розетки (рис. 4).

Период роста сыктывкарских растений закончился к началу августа, образцов из Орла и Медве – к началу сентября, а тверской образец продолжал медленно расти до начала октября (рис. 5). К концу вегетационного периода тверской образец имел самые короткие побеги, наименьшее число листьев и корзинок и, согласно критерия Стюдента, отличался от всех остальных образцов (рис. 6). Отмечено и достоверное различие по длине побега между сыктывкарскими и орловскими образцами.

Таким образом, у ромашки душистой в ее вторичном ареале выявлено наличие нескольких биотипов, различающихся по фенологическому ритму развития. При этом изменчивость феноритмов носит беспорядочный, а не клинальный характер.

По данным С.А. Четверни [29], также использовавшего метод сравнительных культур, только в Киевской области существует 6 биотипов ромашки душистой, различающихся по высоте, числу корзинок, продолжительности вегетационного периода, длительности периода цветения, содержанию эфирного масла и отдельных его компонентов, а также по содержанию флавоноидов.

ВЫВОДЫ

В Европе *L. suaveolens* появилась в середине прошлого века и начала внедряться в нарушенные ценозы как “беженец” из ботанических садов. В Южной Финляндии и Петербурге этот процесс занял 20 лет, в Москве – 10, в Томске – 4 года. Бурная натурализация вида наблюдалась в начале XX века. Следовательно, между первым появлением растения в Европе и его натурализацией прошло не менее 20 смен поколений. При дальнейшем расселении вида приспособление его к новым условиям шло все стремительней, и вид начинал внедряться в рудеральные местообитания уже через 3 смены поколений. В настоящее время в России произрастает по меньшей мере сотое поколение ромашки душистой.

В спонтанных популяциях *L. suaveolens* наблюдается значительная изменчивость высоты побега, диаметра корзинки, длины цветоносов и других количественных признаков. Побеги бывают прямостоячие или распростертые, голые или опушенные прижатыми волосками.

Содержание эфирного масла и его компонентный состав также зависят от места произрастания этого лекарственного растения, что говорит о необходимости тщательно изучать исходное сырье, применяемое для фармацевтических целей.

Во вторичном ареале выявлен существенный полиморфизм ромашки душистой по феноритму и ряду количественных признаков. Однако межпопуляционная изменчивость носит беспорядочный, а не клинальный характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Torrey J.M.D., Gray A.M.D. A flora of North America. N.Y.; L.: Hafner, 1969. Vol. 2. P. 413.
2. Комаров В.Л. Флора полуострова Камчатки. Л.: Изд-во АН СССР, 1930. Т. 3. С. 140–141.
3. Гусев Ю.Д. Натурализация американских растений в бассейне Финского залива // Ботан. журн. 1964. Т. 49, № 9. С. 1262–1271.
4. Белозеров П.И. О распространении некоторых видов сорных растений на северо-восток европейской части СССР // Там же. 1960. Т. 45, № 8. С. 1227–1232.
5. Witte H. Nagra bidrag till Kannedomen om vegetationen pa vara ruderatplatser // Sven. bot. tidsk. 1909. Bd. 3, h. 2. S. 174–182.

6. Ridley H.N. The dispersal of plants throughout the world. Ashford (Kent): Reeve, 1930. 744 p.
7. Hegi G. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. München: Hanser, 1954. Bd. 6, h. 2. S. 584–587.
8. Протопопова В.В. Адвентивні рослини лісостепу і степу України. Київ: Наук. думка, 1973. 192 с.
9. Sudnik-Wojcikowska B. Dynamik der Warschauer Flora in den Letzten 150 Jahren // Gleditschia. 1987. Bd. 15, N 1. S. 7–23.
10. Шафер В. Основы общей географии растений. М.: Изд-во иностр. лит., 1956. С. 140.
11. Florae europeae. Cambridge: Univ. press, 1976. Vol. 4. P. 165.
12. Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. Томск: Том. ун-т. 1949. № 11. С. 2734–2735.
13. Index seminum... Petersburg, 1863. 40 p.
14. Шмальгаузен И. Флора юго-западной России. Киев, 1886. 783 с.
15. Цингер В.Я. Сборник сведений о флоре Средней России. М.: Изд-во МГУ, 1885. 520 с.
16. Кауфман Н. Московская флора. М.: Тип. Е. Гербек, 1889. 760 с.
17. Бухгольц Ф.В. Гербарий: Список семенных и высших споровых растений. М.: Кушнерев, 1897. 29 с.
18. Сырейщиков Д.П. Иллюстрированная флора Московской губернии. М., 1910. Ч. 3. С. 270.
19. Лукина Е.В. Об адвентивных видах флоры Горьковской области // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР. М.: Наука, 1989. С. 42–44.
20. Маевский П. Флора Средней России. 4-е изд. М., 1912. 731 с.
21. Род *Matricaria* // Флора юго-востока европейской части СССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1936. Вып. 6. С. 342.
22. Род *Matricaria* // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. Т. 26. С. 150–151.
23. Определитель растений Средней Азии. Ташкент: Фан, 1993. Т. 10. С. 620–621.
24. Сафонов Г.Е. Новые адвентивные растения во флоре Астраханской области // Бюл. Гл. ботан. сада. 1982. Вып. 124. С. 48.
25. Mathe I., Tyhak E. Adatok a *Matricaria matricarioides hazai elterjedesehez es hatoanyag vizsga latahoz* // Acta pharm. hung. 1962. Vol. 32, N 1. P. 43–48.
26. Просовский М.А., Рыбалко К.С., Шейченко В.И. и др. Химический состав ромашки душистой // Хим.-фармацевт. журн. 1985. Т. 19, № 8. С. 981–984.
27. Киселева Е.Я., Кибальчик П.Н. О ромашке душистой // Фармация. 1970. № 3. С. 70–71.
28. Арак Э.Х., Раал А.Э. Об возможности использования надземной части *Matricaria discoidea* DC. в качестве лекарственного сырья // Раст. ресурсы. 1987. Т. 23, № 4. С. 584–590.
29. Четверня С.А. Биологические особенности и сравнительная оценка действующих веществ ромашки аптечной и ромашки безязычковой: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1987. 17 с.
30. Арак Э.Х., Раал А.Э., Таммеорг Й.К. Изучение качественного состава эфирного масла ромашки душистой эстонского происхождения // Тез. докл. 2-го съезда фармацевтов ЭССР. Таллинн, 1981. С. 83–84.
31. Макаров А.А. К изучению ботанического арсенала якутской народной медицины // Материалы к изучению лекарственной флоры Якутии. Якутск, 1977. С. 132–139.
32. Олешко Г.И., Просовский М.А. Накопление эфирного масла в ромашке душистой, произрастающей в Сибири // Проблемы освоения лекарственных ресурсов Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1983. С. 141–142.
33. Просовский М.А., Олешко Г.И., Сюзева З.Ф. и др. К рациональному использованию ромашки ромашковидной // Фармация. 1984. Т. 33, № 4. С. 28–30.
34. Олешко Г.И., Просовский М.А. Динамика содержания эфирного масла и его главных компонентов у *Matricaria discoidea* DC. // Раст. ресурсы. 1986. Т. 22, № 3. С. 377–382.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 21.03.2001 г.

SUMMARY

Vinogradova Ju.K. Naturalization, biological characteristics and intraspecific variability in *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.

The stages of deliberate and spontaneous introduction of *L. suaveolens* have been characterized. The data on intra- and interspecific variability have been presented. The phenorhythm and some quantitative characters proved to be significantly polymorphic ones. The interpopulation variability was a disorderly, but not a clinal one.

БЕЗВРЕМЕННИК В ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

А.П. Катомина, Л.А. Новикова

Представители рода *Colchicum* L. – многолетние клубнелуковичные эфемероиды. Многие виды безвременника – декоративные растения. Наиболее распространены *Colchicum autumnale* L. и *C. speciosum* Stev., которые культивируются с XVI в. Известны их садовые формы и сорта с разнообразной окраской околоцветника, а также с махровыми цветками [1, 2]. Некоторые виды безвременника признаны лекарственными, так как содержат в значительном количестве алкалоид колхицин. Латинское название рода происходит от греческого названия Западной Грузии – Колхиды, где эти растения обычны. Русское название – безвременник – связано с тем, что растения цветут осенью в безлистном состоянии, а зеленые листья развиваются весной следующего года вместе с созревающими плодами (гистерантные виды). Но имеются также синантные виды, для которых характерно одновременное распускание цветков и листьев весной, а плодоношение осенью.

Полярно-альпийский ботанический сад (ПАБС) расположен недалеко от г. Кировска Мурманской области (67°37 с.ш. и 33°42 в.д.) на 120 км севернее Полярного круга. Благодаря близости незамерзающего Баренцева моря зима здесь менее суровая, чем на тех же широтах на востоке, но продолжительная – до 6 мес. Лето короткое, как правило, прохладное и влажное. Заморозки на почве наблюдаются только в июле. В целом климат определяют как субарктический [3].

Растения рода *Colchicum* выращивали в ПАБС уже с первых лет существования Сада (т.е. с 1930-х годов). Первые попытки выращивания безвременника не удались – растения либо выпадали через несколько лет, либо только вегетировали, не доходя до цветения. И лишь с 1970–1980-х годов (для синантного вида *C. szovitsii* Fisch, et C.A. Mey – с 1955 г.), когда поступало не менее 20–30 клубнелуковиц каждого вида, безвременники остались в коллекции Сада. Итоги испытания видов рода *Colchicum* в ПАБС представлены в таблице. Названия видов даны по С.К. Черепанову [4].

Критерием успешности интродукции, как известно, является прохождение растениями генеративных фаз развития, а также устойчивое существование и размножение в новых условиях выращивания. Все виды безвременника переселены в ПАБС, цвели хотя бы один раз. Однако необходимо учитывать, что подземное развитие годичного побега у безвременника проходит не менее 20 мес [5–7]. В связи с этим цветение растений в первый год после переселения в новые условия обеспечено развитием побегов из почек возобновления, заложенных еще в месте естественного произрастания. И лишь цветение в последующие годы свидетельствует о заложении элементов побега в месте интродукции. Устойчиво существуют на протяжении многих лет и неоднократно цвели в Полярно-альпийском ботаническом саду 3 вида безвременника: *C. autumnale*, *C. speciosum* и *C. szovitsii*. У растений этих видов отмечено и завязывание семян, но семена не вызревают, спустя незначительное время образовавшиеся завязи чернеют и отмирают.

***C. autumnale* – безвременник осенний** – растет в умеренной зоне Европы, в горах поднимается до субальпийского пояса. Цветет в естественных местообитаниях осенью в безлистном состоянии. В ПАБС регулярно цветет в июне после схода снега. При этом периодически, особенно в первые годы, у растений появлялись бутоны и в сентябре, но они, как правило, не раскрывшись, засыхали. Первые литературные данные о весеннем цветении *C. autumnale* обобщены в монографии Б. Стефано-

Результаты интродукции видов Colchicum в Полярно-альпийском ботаническом саду

Вид	Исходный материал*	Откуда получен	Год высадки	Цветение (бутизация)**	Завязывание семян	Выпад
<i>Colchicum autumnale</i> L.	к	Черновцы	1978	VI 1984 еж. (IX) 1989 ед.	—	—
	д	Ужгород	1986	VI 1988 еж. (IX) 1988 ред.	VII 1989 ед.	—
<i>C. laetum</i> Stev.	д	Нальчик	1956	VI 1957 ед.	—	1960
"	д	Ростов-на-Дону	1986	IX 1986 ед.	—	1988
<i>C. speciosum</i> Stev.	д	Грузия	1936	1937 ед.	—	+
"	д	Тбилиси	1951	—	—	1954
	д	Санкт-Петербург (ВИР)	1961	VI 1966 ред. (IX) 1967 ед.	—	1972
	д	Бакуриани	1971	IX 1974 ред. (VI) 1975 ред.	VIII 1990 ед.	—
	к	Бакуриани	1979	(IX) 1984 ед. IX-X 1985 ред. (IX) 1986 ред.	VI-VII 1989 ред.	—
	к	Москва (ГБС)	1985	—	—	1987
<i>C. szovitsii</i> Fisch. et C.A. Mey.	д	Цхинвали	1955	V-VI 1956 еж.	VII-VIII 1957	—
<i>C. umbrosum</i> Stev.	д	Бакуриани	1939	—	—	1948
"	д	Бакуриани	1971	V 1973 ед.	—	1977

* д — Растения получены из природных условий; к — из ботанических садов;

** месяц, с какого года и периодичность; ед. — единственный раз; еж. — ежегодно; нер. — нерегулярно, но не менее 4 раз каждые 10 лет; ред. — редко, 2-3 раза за каждые 10 лет. Цифры в скобках означают, что растения только бутизовывали.



Colchicum autumnale в Полярно-альпийском ботаническом саду (18.06.1996 г.)

ва [8]. В дальнейшем также появлялись сообщения об этом явлении [9–12] и даже предпринимались попытки сближения сроков цветения весенне- и осеннецветущих особей путем воздействия пониженной температуры в искусственных условиях [13, 14]. При этом описаны как нормальные цветки, не отличающиеся от осеннецветущих, так и с измененной окраской околоцветника и различными тератологическими отклонениями. Цветки *C. autumnale* в ПАБС, как правило, нормальные, но трубка околоцветника у них почти полностью спрятана во влагалище верхнего листа (см. рисунок). Длина отгиба околоцветника может достигать в отдельных случаях 6 см, но чаще не превышает 3–4 см, т.е. цветки имеют меньшие размеры по сравнению с цветущими осенью в местах естественного произрастания. Подобные отклонения отмечены и у растений в пределах их ареала при аномальном весеннем цветении [15]. Цветков 1–3 лилово-розового цвета. Цветение продолжается 10–14 дней. При этом на протяжении ряда лет число цветущих растений увеличивалось. После отцветания наблюдается наиболее интенсивный рост листьев. Листья растут до конца июля, а в середине августа начинают отмирать. Максимальная длина листьев отмечена в 1991 г., когда она составила 68 см (в среднем 30–40 см). Безвременники, как известно [12, 16], способны к вегетативному размножению с образованием клонов-гнезд в связи с тем, что трогаются в рост не одна, а две почки возобновления. Эта способность проявляется у *C. autumnale* и при интродукции. Так, один из образцов, в 1986 г. состоявший из 50 растений, через 10 лет насчитывал 118 особей.

***C. speciosum* – безвременник великолепный** – обитает в горных широколиственных лесах, на среднегорных и субальпийских лугах в Западном и Восточном Закавказье, Турции, Иране. Цветет в конце лета – начале осени, т.е., как и предыдущий вид, является гистерантным в местах естественного произрастания. Но и для него отмечены случаи смещения сроков прохождения генеративных фаз развития [17, 18]. В условиях ПАБС *C. speciosum* также демонстрирует склонность к перехо-

ду в синантный вид, но не в такой яркой форме, как *C. autumnale* (см. таблицу). Цветки *C. speciosum* от лилово-розовых до почти белых, длина отгиба околоцветника 4–5 (до 8 см). К середине августа все надземные органы растений, как правило, отмирают. Способность к вегетативному размножению у этого вида в отличие от предыдущего в ПАБС не реализуется.

C. szovitsii – безвременник Совича – растет на субальпийских и альпийских лугах в Южном Закавказье и на севере Ирана. Цветет ранней весной сразу после таяния снега, листья развиваются одновременно с цветками. На интродукционных питомниках ПАБС снег сходит в конце мая – начале июня, и в это же время зацветают растения *C. szovitsii*. Цветки небольшие, беловато-розовые. Семена завязываются почти каждый год. К середине августа растения отмирают.

В монографии Б. Стефанова [8] род *Colchicum* разделен на 2 подрода: примитивный *Archicolchicum* и эволюционно продвинутый *Eucolchicum*. Для подрода *Archicolchicum* свойственна синантность и сравнительно ксероморфное строение вегетативных органов. Виды этого подрода обитают в ксерических областях Средиземноморья, Передней и Средней Азии. В подрод *Eucolchicum* включены виды, для которых характерна гистерантность и более мезоморфный облик. Они обитают преимущественно во влажных лесных и горных районах Средней и Юго-Восточной Европы, Средиземноморья, Кавказа, Среднего Ирана, заходят и в степные области.

Исследователи рода *Colchicum* [8, 18] показали, что эволюция рода шла от синантности к гистерантности. Этот переход сопровождался увеличением периода вегетации и некоторой мезофилизацией части видов. Весеннее цветение особей гистерантных видов рассматривается как проявление возврата к предковым признакам. Результаты интродукции видов *Colchicum* в ПАБС подтверждают неустойчивость признака гистерантности внутри этого рода. Кроме *C. szovitsii*, все испытанные виды – гистерантные в местах естественного произрастания. На питомниках ПАБС эти виды в разной степени проявляют тенденцию к весеннему цветению. Этот факт убеждает в невозможности использования сроков цветения видов *Colchicum* в качестве основного признака в определительных ключах, как это приводится в некоторых справочниках по декоративным растениям (либо использование его с определенными оговорками). В наибольшей степени эта тенденция проявляется у *C. autumnale*. В условиях ПАБС этот вид можно назвать синантным. Учитывая и другие биологические свойства растений этого вида, сохраняющиеся при интродукции (способность к вегетативному размножению), считаем возможным использовать безвременник осенний для озеленения в Мурманской области, что пополнит ассортимент раннецветущих растений. Таким образом, интродукционный эксперимент позволяет в конкретных случаях выявить важные биологические свойства растений, что вносит определенный вклад в решение теоретических вопросов, а также практических задач зеленого строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шорин Н.И. Род 9 *Colchicum* L. – колхикум или безвременник // Декоративные травянистые растения открытого грунта СССР. Л.: Наука, 1977. Т. 2. С. 40–46.
2. Рейнвальд В.М. Безвременники // Цветоводство. 1987. № 5. С. 34–35.
3. Семко А.П. Климатическая характеристика Полярно-Альпийского ботанического сада // Флора и растительность Мурманской области. Л.: Наука, 1972. С. 73–130.
4. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья-95, 1995. С. 600.
5. Irmisch Th. Zur Morphologie der monokotylishen Knollen- und Zwiebelgewächse. В., 1850. S. 112–123.
6. Скрипчинский В.В. и др. Морфогенез монокарпических побегов многолетних травянистых растений: (Альбом рисунков). Ставрополь, 1970. С. 22–24.
7. Криалишвили Л.Г. Биоэкология представителей рода *Colchicum* L., интродуцированных в условиях Тбилиси: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тбилиси, 1987. 21 с.
8. Стефанов Б. Монография на рода *Colchicum* L. София, 1926. 100 с.
9. Kreh W. Auch im Frühling blühen Herbstzeitlosen // Kosmos. 1956. Jg. 52, H. 4. S. 180.

10. Артемчук І.В. Проітератологічні зміни в квітці пізньовіту осіннього (*Colchicum autumnale* L.) і поліморфність цього виду // Укр. ботан. журн. 1960. Т. 17, № 2. С. 70–76.
11. Stecki K., Biernacki A. Spring blooming of *Colchicum autumnale* L. in Poland 3 // *Fragm. florist. geobot. (Kraakow)*. 1961. A. 7, pt 1. P. 49–51.
12. Фельбаба-Клушина Л.М. Особенности репродуктивной биологии и экология возобновления популяций *Colchicum autumnale* L. в биоценозах Карпат // Раст. ресурсы. Т. 31, № 1. С. 24–36.
13. Harder R., Schwemmler B. Verschiebung der Blütenzeit der Herbstzeitlose. 5. Mitteilung über *Colchicum autumnale* L. // *Planta*. 1967. Bd. 76, H. 2. S. 197–204.
14. Harder R. Versuch, die Blütenzeit bei im Frühling verlaubte blühenden *Colchicum*-Pflanzen auf den Herbst vorzuverlegen // *Ber. Dt. bot. Ges.* 1969. Bd. 82, H. 7/8. S. 521–525.
15. Чопик В.І. Веснянецвітіння пізньовіту осіннього // Вісн. Ботан. сад АН УРСР. 1960. № 2. С. 91–93.
16. Шорина Н.И. Жизненный цикл безвременника великолепного (*Colchicum speciosum* Stev.) в лесном и субальпийском поясах Западного Закавказья // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. М.: Наука, 1967. С. 70–99.
17. Гейдеман Т.С. К вопросу о ненормальном цветении *Colchicum speciosum* Stev. // Тр. Азерб. фил. АН СССР. 1936. Вып. 26. С. 175–177.
18. Шорина Н.И. Некоторые особенности онтогенеза *Colchicum speciosum* Stev. в связи с эволюцией рода *Colchicum* // Биол. науки. 1967. № 6. С. 80–85.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт,
Кировск Мурманской области

Поступила в редакцию 25.06.2000 г.

SUMMARY

Katomina A.P., Novikova L.A. Colchicum species in the Polar-alpine botanic garden

The results of *Colchicum* species introduction are presented. *C. autumnale* are in blossom annually in spring, although it is an autumn-flowering plant by nature. The other hysternantheous plant species also show tendency to flowering in spring.

УДК 582.394-114(470.13)

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ НЕКОТОРЫХ ПАПОРОТНИКОВ В ПРИРОДЕ И КУЛЬТУРЕ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ

М.В. Паламодова, В.М. Тарбаева

Республика Коми расположена на европейском северо-востоке и занимает 416 тыс. км². На территории республики произрастает 33 вида папоротников, относящихся к 11 семействам и 17 родам [1]. Из местных дикорастущих видов папоротников в ботаническом саду Сыктывкарского государственного университета (СГУ) представлено восемь видов. Очевидно, что столь небогатая коллекция требует пополнения и введения в культуру редких и исчезающих видов местной флоры.

В настоящей работе мы приводим результаты сравнительного изучения папоротников, произрастающих в естественных местообитаниях (лесные растения) и выращенных в условиях культуры.

Сравнительное исследование позволило изучить адаптационные возможности видов, выявить их экологические и биологические особенности, отработать методы размножения и выработать стратегию для введения новых видов папоротников в культуру.

Опыт выращивания дикорастущих папоротников уже накоплен в ряде интродукционных центров: в Алтайском ботаническом саду [2], в Ботаническом саду им.

академика А.В. Фомина в Киеве [3] и успешно используется для озеленения городов. Обширная работа в данном направлении проделана О.В. Храпко в Ботаническом саду ДВО РАН во Владивостоке [4].

Экспериментальные исследования проводили в 1998–2000 гг. на территории ботанического сада СГУ (окрестности Сыктывкара), который расположен в южной части Республики Коми, в подзоне средней тайги [5]. Климат исследуемого района умеренно-континентальный с длительной умеренно-холодной зимой и коротким умеренно-теплым влажным летом. Продолжительность безморозного периода 100–105 дней. Годовая сумма осадков 550–600 мм. Число дней с устойчивым снежным покровом составляет 165. Средняя температура июля 17–19°, а января – 15–20° [3]. Фенологические наблюдения проводили по методике Ю.А. Котухова [6] с учетом дополнений И.А. Фадеевой [7]. Результаты обработаны статистически [8].

Ниже приводим список изученных видов с учетом их распространения на территории Республики Коми.

Athyrium filix-femina* (L.) Roth – **кочедыжник женский** – многолетник, высотой 50–100 см с незимующими листьями. Голарктический бореальный вид, довольно широко распространен в лесной части республики. Встречается в еловых, елово-пихтовых, пихтовых и елово-березовых лесах. Часто образует сплошные массивы. Растение высокодекоративно, в природных ценозах наблюдается как вегетативное, так и споровое размножение.

***Dryopteris expansa* (C. Presl.) Fraser-Jenkins and Jermy** – **щитовник расширенный** – крупное лесное растение до 120 см высотой. Горно-лесной, неморально-бореальный вид. Распространен преимущественно в южной части республики. Типичные местообитания: поймы рек, склоны коренных берегов, долины ручьев, лесные опушки, иногда встречается в слабо заболоченных лесах.

***Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs** – **щитовник шартрский**. По внешнему виду сходен с предыдущим, декоративен, введен в культуру и успешно выращивается в ряде ботанических садов России. Бореальный, лесной, в основном европейский вид. Один из самых распространенных на территории европейского северо-востока папоротников в пределах лесной зоны и лесотундры. Характерные местообитания: еловые, пихтовые и березово-еловые леса, долины рек, ручьев, нередко приручьевые, заболоченные темнохвойные и смешанные леса.

***Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod.** – **страусник обыкновенный**. Крупный папоротник с толстым корневищем и с разнородными листьями. Циркумбореальный лесной вид. Растет не повсеместно, но там, где встречается, нередко образует заросли. Растет на богатых почвах, в условиях значительного (но проточного) увлажнения: в поймах рек, вдоль ручьев, в темнохвойных и смешанных лесах. Обладает высокими декоративными качествами, в культуре неприхотлив.

***Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn** – **орляк обыкновенный**. Крупный лесной папоротник, с длинным, ползучим, толстошнуровидным корневищем и дважды перисто-рассеченными листьями. Подзона средней тайги европейского северо-востока является северной границей распространения этого вида-космополита. Встречается на юго-западе Республики Коми, в окрестностях Сыктывкара, Ульяново. Характерные местообитания: светлые смешанные, лиственные и сосновые леса на легких почвах, вырубки, гари, возле озер, ручьев.

***Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt** – **буковник обыкновенный**. Довольно широко распространенный неморально-бореальный евразийско-американский вид, хотя и встречается не повсеместно. Растет в долинах больших и малых рек. Очень характерен для темнохвойных (еловых, елово-пихтовых, пихтовых) и смешанных лесов. На Урале местами доходит до границы леса, где произрастает между обломками скал, среди каменистых россыпей.

* Латинские названия растений приведены по сводке С.К. Черепанова [9].

Средние сроки наступления фенофаз у папоротников в подзоне средней тайги

Вид	Начало вегетации	Рост вай			Спороношение		Конец вегетации	Длитель- ность веге- тации, дни
		начало ин- тенсивного роста	окончание роста	длитель- ность фазы, дни	появление сорусов	рассеивание спор		
<i>Athyrium filix-femina</i>	$22,05 \pm 2$ $20,05 \pm 2$	$06,06 \pm 1$ $07,06 \pm 1$	$19,07 \pm 4$ $20,07 \pm 3$	43 43	$09,06 \pm 4$ $08,06 \pm 5$	$08,08 \pm 9$ $08,08 \pm 4$	$25,09 \pm 3$ $28,09 \pm 4$	124 122
<i>Dryopteris expansa</i>	$24,05 \pm 3$ $24,05 \pm 2$	$07,06 \pm 1$ $08,06 \pm 2$	$23,07 \pm 2$ $20,07 \pm 1$	46 42	$08,06 \pm 2$ $09,06 \pm 1$	$15,08 \pm 2$ $15,08 \pm 4$	$20,09 \pm 2$ $19,09 \pm 3$	117 116
<i>Dryopteris carthusiana</i>	$23,05 \pm 2$ $24,05 \pm 4$	$10,06 \pm 1$ $10,06 \pm 2$	$27,07 \pm 2$ $25,07 \pm 2$	47 45	$10,06 \pm 4$ $09,06 \pm 3$	$18,08 \pm 2$ $18,08 \pm 2$	$22,09 \pm 2$ $20,09 \pm 1$	121 118
<i>Matteusia struthiopteris</i>	$10,05 \pm 2$ $16,05 \pm 3$	$01,06 \pm 2$ $02,06 \pm 1$	$15,07 \pm 1$ $15,07 \pm 1$	45 44	—	$20,05 \pm 2$ $22,05 \pm 3$	$02,10 \pm 5$ $10,10 \pm 8$	144 134
<i>Pteridium aquilinum</i> *	$30,05 \pm 2$	$13,06 \pm 4$	$18,07 \pm 4$	35	$19,06 \pm 2$	$18,08 \pm 4$	$28,09 \pm 5$	120
<i>Phegopteris connectilis</i>	$22,05 \pm 3$ $12,05 \pm 1$	$24,05 \pm 2$ $16,05 \pm 1$	$15,06 \pm 3$ $10,06 \pm 2$	21 24	$28,05 \pm 1$ $17,05 \pm 3$	$18,07 \pm 3$ $16,06 \pm 2$	$13,09 \pm 2$ $15,09 \pm 3$	113 125
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	$14,05 \pm 2$ $08,05 \pm 5$	$24,05 \pm 2$ $18,05 \pm 4$	$16,06 \pm 1$ $11,06 \pm 2$	22 31	$26,05 \pm 4$ $19,05 \pm 3$	$23,07 \pm 4$ $19,07 \pm 2$	$10,09 \pm 7$ $13,09 \pm 6$	118 127
<i>Diplazium sibiricum</i>	$17,05 \pm 2$ $14,05 \pm 3$	$28,05 \pm 1$ $16,05 \pm 2$	$20,06 \pm 1$ $14,06 \pm 2$	22 28	$01,06 \pm 2$ $20,05 \pm 3$	$20,07 \pm 7$ $17,07 \pm 5$	$18,09 \pm 3$ $23,09 \pm 4$	123 131

П р и м е ч а н и е. В числителе — данные для видов в культуре, в знаменателе — в природе.

* Наблюдения проводились только в культуре.

***Diplazium sibiricum* (Turcz. ex G. Kunze) Kurata** – диплазиум сибирский. Евразийский бореальный вид. Распространен преимущественно в бассейнах рек Вычегды, Печоры. Встречается в поймах рек, вдоль ручьев, по берегам стариц, в сырых, тенистых темнохвойных лесах. Иногда по краю болот, по лесным опушкам.

***Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm.** – голокучник трехраздельный. Циркумбореальный лесной вид – один из самых распространенных папоротников лесного северо-востока, с довольно широкой экологической амплитудой. Наиболее часто встречается и достигает наилучшего развития в темнохвойных, смешанных и лиственных лесах, произрастает на сравнительно богатых почвах [1].

Как видно из краткого описания экологии перечисленных видов, они требуют значительного увлажнения почвы и затенения. В культуре часто невозможно обеспечить условия, аналогичные природным. Залогом успешной интродукции растений является возможность адаптации их к новым условиям произрастания, в частности приспособление сезонного ритма развития интродуцируемого вида к климатическим условиям места интродукции.

Изменение фенологических спектров отмечено для группы длиннокорневищных папоротников (см. таблицу). Для *Gymnocarpium dryopteris*, *Diplazium sibiricum*, *Phegopteris connectilis* сроки начала интенсивного роста вай в культуре наступали позднее на 5–10 дней, чем в природе. Такая закономерность, очевидно, связана с биологией данных видов: длиннокорневищные папоротники – геофиты, их почки начинают рост под защитой лесной подстилки и менее зависят от колебаний температуры. Однако интродуцированные в ботаническом саду растения такого “защитного” слоя не имеют, поэтому они более подвержены весенним и осенним заморозкам. В целом, несмотря на укороченный период вегетации, растения в культуре проходили полный цикл развития, нормально спороносили. В работе О.В. Храпко, Н.М. Стеценко [10] такая закономерность отмечена при интродукции *Phegopteris connectilis* во Владивостоке и Киеве. Среди рассмотренной группы длиннокорневищных папоротников орляк обыкновенный характеризуется ограниченным распространением в природе Республики Коми, так как здесь проходит северная граница его ареала, поэтому выращенные в условиях ботанического сада растения орляка отличались от растений, произрастающих в центре его ареала, менее интенсивным ростом, средним габитусом, отсутствием спороношения при низких температурах.

Изучаемые крупнокорневищные папоротники: кочедыжник женский, щитовник расширенный, щитовник шартрский, страусник обыкновенный – имеют почки возобновления, которые располагаются в приземном слое (“хамефиты”), в связи с чем они больше зависят от колебаний температуры [7]. С этим связано и более позднее начало их вегетации (конец мая – начало июня). Однако среди изученных крупнокорневищных папоротников в условиях севера страусник обыкновенный отличается ранним развитием вай (15–20 мая). Раннее развитие вай объясняется тем, что почка страусника является наиболее биологически защищенной, в почке регулярно формируется по 4–6 abortивных вай, которые называются катафиллами. Они плотно окружают зимующую верхушечную почку, создавая ей дополнительную, помимо пленчатых чешуй, защиту от вымерзания [11]. В отличие от других видов папоротников-интродуцентов страусник имеет устойчивый ритм сезонного развития, все фазы сезонного развития проходят ежегодно в одни и те же сроки как в природе, так и в культуре.

В целом, среди изученных длинно- и крупнокорневищных папоротников наиболее подвержены весенним заморозкам на севере – орляк обыкновенный, диплазиум сибирский, щитовник расширенный. Повреждение морозом молодых вай в конце мая приводило к нарушению хода морфогенеза, появлялись уродливые вайи, что ухудшало декоративность растений в культуре. При полном “отмерзании” вай текущего года к середине июня пачинали развиваться зачатки следующего (второго) набора.

Активная вегетация папоротников начиналась при наступлении среднесуточной температуры 10°C и выше. Полностью пластинки вай в условиях подзоны средней тайги разворачиваются в середине июня–начале июля, после чего отмечается наиболее активный рост корней, продолжающийся до осени. Если рассматривать сроки отмирания вай у папоротников в природе и культуре, то обе группы реагировали на понижение температуры к концу августа–началу сентября до 5–8°C, а также на уменьшение длины дня. Вайи диплазиума сибирского, голокучника трехраздельного отмирали раньше, чем у других видов, – в начале сентября. И.А. Фадеева [7] при изучении сезонного развития голокучника в условиях Средней России объясняет эту закономерность более выраженной фотопериодической реакцией у голокучника. Наиболее позднее отмирание вай отмечено для страусника обыкновенного (начало октября), причем в природе вайи отмирали в среднем на 8 дней раньше. Что можно объяснить длительным временем выращивания страусника в культуре, адаптацией к условиям культивирования.

Процесс рассеивания спор у всех видов папоротников растянут во времени, основная масса спор выбрасывается из спорангиев в середине июля (см. таблицу), но значительная часть остается на вайях и попадает на почву лишь после отмирания вай, которое приурочено к концу сентября. Особенностью климатических условий района исследования является периодическое понижение температуры воздуха в период наиболее интенсивного развития растений. Заморозки в отдельные годы могут отмечаться и в середине июня. При таких условиях сокращается период активной вегетации, у растений на севере отмечается преобладание вегетативного размножения. При обследовании мест произрастания папоротников в природе и культуре были обнаружены жизнеспособные гаметофиты голокучника трехраздельного и кочедыжника женского, для других видов папоротников характерно, в основном, вегетативное размножение. Можно предположить, что жизнеспособность спор у папоротников на севере снижена в связи с сокращением времени вегетационного периода, а также периода формирования и роста соросов.

Проведенные исследования показали, что среди короткокорневищных видов папоротников динамика сезонного развития *Matteuccia struthiopteris*, *Dryopteris expansa*, *Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina* в культуре не отличается от таковой в природных условиях.

Различие динамики сезонного развития длиннокорневищных видов – *Gymnocarpium dryopteris*, *Diplazium sibiricum*, *Phegopteris connectilis* – определяется биологией данных видов и различиями в условиях произрастания. В целом для всех изученных видов окончание вегетации наступает более равномерно и в природе, и в культуре, чем начало.

Основными факторами, ограничивающими введение папоротников в культуру на севере являются сокращение вегетационного периода под воздействием низких температур, подверженность заморозкам, снижение жизнеспособности спор, что ограничивает возможности переноса папоротников из природы в культуру. Но при учете биологических особенностей, экологических и ценотических требований, папоротники в культуре оказываются довольно жизнеспособными и устойчивыми.

Из изученных нами папоротников с высокими декоративными качествами наиболее перспективными для более широкого внедрения в культуру на севере и обладающими высокими декоративными качествами являются *Matteuccia struthiopteris*, *Athyrium filix-femina*, *Phegopteris connectilis*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Флора северо-востока европейской части СССР. Л.: Наука, 1974. Т. 1. С. 9–30.
2. Котухов Ю.А. Декоративные папоротники Рудного Алтая, интродуцированные в алтайском ботаническом саду // Бюл. Гл. ботан. сада. 1965. Вып. 57. С. 36–44.
3. Стеценко Н.М. Интродукция папоротников в ботаническом саду Киевского государственного университета // Там же. 1979. Вып. 112. С. 12–17.

4. Храпко О.В. Папоротники юга Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 1996. 199 с.
5. Атлас Коми АССР. М.: ГУГК СССР, 1984. С. 54–79.
6. Котухов Ю.А. Методика наблюдений за папоротниками сем. Polypodiaceae R. Br. // Бюл. Гл. ботан. сада. 1974. Вып. 94. С. 10–18.
7. Фадеева И.А. Ритмы сезонного развития у разных биоморф папоротников в условиях Средней России: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1999. 16 с.
8. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. М.: Наука, 1991. 184 с.
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 990 с.
10. Храпко О.В., Стеценко Н.М. Географическая изменчивость сезонного развития некоторых папоротников // Бюл. Гл. ботан. сада. 1989. Вып. 152. С. 18–21.
11. Нехлюдова М.В., Филин В.Р. Страусник обыкновенный // Биологическая флора Московской области. М., 1993. № 8. С. 5–30.

Сыктывкарский государственный университет

Поступила в редакцию 5.02.2001 г.

SUMMARY

Palamodova M.V., Tarbaeva V.M. Seasonal development of several ferns under natural conditions and cultivation in the European North

The indigenous long-rhizomatous ferns *Phegopteris connectilis*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Diplazium sibiricum*, *Pteridium aquilinum*, and big-rhizomatous ones *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris expansa*, *D. carthusiana* were cultivated in the Botanic Garden of the Syktyvkar State University (Komi Republic). Seasonal development of big-rhizomatous ferns was similar in nature and under cultivation. Variability in seasonal dynamics of long-rhizomatous ferns was set by species biology and habitat conditions. Temperature regime during vegetation period, late frosts and decrease of spore viability proved to be the principal factors, limiting cultivation. The ferns promising for cultivation were determined.

УДК 631.524(235.222)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ АЛТАЯ В КИЕВЕ

С.И. Юдин

Использование ботанико-географического принципа в размещении коллекций ботанических садов связано с наличием в их структуре ботанико-географических участков и экспозиций. Основопологающим моментом в создании подобного рода насаждений является моделирование (с той или иной степенью приближения в зависимости от поставленной задачи) природных фитоценозов, позволяющих демонстрировать не только элементы флоры, но и растительные ассоциации определенных растительных зон.

Применение данного подхода позволяет переносить в создаваемый фитоценоз многие растения близкой экологии и в конечном счете ведет к формированию интродуктивных популяций.

Созданные таким образом экспозиции могут служить не только экспозиционным объектом, но и основной базой для проведения долгосрочных научных исследований по интродукции и акклиматизации растений природной флоры.

Опыт подобных насаждений в ботанических садах имеет более чем вековую историю [1, 2]. Однако теоретическое обоснование и основательную практическую

апробацию это направление получило лишь в последние десятилетия прошлого столетия в связи с необходимостью решения задач охраны редких и исчезающих видов в ботанических садах [3–10]. Что же касается широкого представления комплексного изучения растений различных районов, то здесь еще много нерешенных вопросов, а имеющийся богатый практический опыт требует тщательного обобщения и глубокого теоретического осмысления.

Настоящее сообщение является итогом более чем 40-летней работы по созданию в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины ботанико-географического участка “Алтай”.

Начало выращивания отдельных видов Западной Сибири на Украине относится к XVIII в. [11, 12]. Однако начало широкомасштабных работ по интродукционному изучению растительного разнообразия этого региона, в том числе и Алтая, в условиях Украины приходится лишь на вторую половину прошлого столетия. В 1957 г. С.Н. Литвиненко под руководством академика Н.Н. Гришко и профессора А.И. Соколовского в Центральном республиканском ботаническом саду АН УССР (ЦРБС АН УССР) в Киеве было начато строительство ботанико-географического участка “Алтай”. Основной целью создания участка было воссоздание наиболее характерных флористических комплексов Алтая и Западной Сибири в условиях Киева.

Отведенная под участок площадь (1,8 га) представляет собой северный пологий склон с темно-серыми лесными оподзоленными почвами. Согласно технорабочему проекту на участке должны быть представлены основные пояса растительности Алтая и Западной Сибири: степь (типчako-ковыльная и разнотравная), темнохвойная тайга, светлохвойная (лиственничная) тайга, черневая тайга, субальпийская и альпийская растительность высокогорий. Согласно А.В. Куминовой [13], флора Алтая насчитывает 1840 видов. Естественно, что все из них интродуцировать невозможно, и такая задача никогда не ставилась. Всего на участке планировалось представить 305 видов алтайской флоры.

Исходным материалом для формирования коллекционного фонда участка послужили растения и семена сибирских видов, собранные кураторами участка в местах их естественного произрастания во время экспедиций в Горном Алтае: А.Ф. Токарским (1961, 1964 гг.) [14] и С.И. Юдиным (1981, 1983, 1984, 1989 гг.). Значительная часть посадочного материала была высажена сразу на заранее подготовленные участки. Семена высевали сначала в питомнике, а затем, после доращивания сеянцев (1–2 года), молодые растения высаживали в воссоздаваемый ценоз. Последующий уход за растениями предусматривал лишь ослабление конкурентного давления со стороны аборигенных и сорных видов путем обкашивания, удаления самосева и корневой поросли.

За оставшимися в питомнике растениями продолжали вести наблюдения с целью дальнейшего изучения их биологии и отработки приемов выращивания и размножения в условиях первичной культуры.

При создании хвойных насаждений использовали смешанные посадки. По мере приживаемости и роста растений основных ландшафтообразующих видов виды местной флоры (*Betula pendula* Roth., *Tilia cordata* Mill., *Populus tremula* L.) постепенно удаляли с участка.

В настоящее время основу искусственных фитоценозов Алтая и Западной Сибири в Киеве составляют наиболее характерные ландшафтообразующие виды: *Abies sibirica* Ledeb. (46 ед.), *Pinus sibirica* Du Tour (48 ед.), *Picea obovata* Ledeb. (21 ед.), *Larix sibirica* Ledeb. (52 ед.), *Tilia sibirica* Bayer, уже вступившие в пору плодоношения и дающие ежегодно хороший прирост. Высота отдельных деревьев в существующих насаждениях достигает: 15 м (пихта сибирская), 1055 м (сосна кедровая сибирская), 12 м (ель сибирская), 19 м (лиственница сибирская). Кустарниковый ярус представлен наиболее распространенными на Алтае видами: *Lonicera altaica* Pall. ex DC., *L. tatarica* L., *Spiraea chamaedrifolia* L., *S. media* Franz Schmidt, *S. trilobata* L., *Sambucus*

sibirica Nakai, Swida alba (L.) Opiz, Sibiraea laevigata (L.) Maxim., Rhododendron ledebourii Pojark., Cotoneaster melanocarpus Fisch. ex Blytt, Caragana arborescens Lam., C. frutex (L.) C. Koch, Rosa acicularis Lindl. и др. Все они проходят полный цикл развития, ежегодно цветут, плодоносят.

Широко представлены на участке травянистые виды, имеющие не только научный, но и практический интерес как декоративные, лекарственные и пищевые растения: *Aquilegia sibirica* Lam., *Trollius asiaticus* L., *Lilium martagon* L., *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, *Aconitum barmum* Pers., *A. krylovii* Steing., *Anemonoides caerulea* (DC.) Holub, *Asarum europaeum* L., *Actaea spicata* L., *A. erythrocarpa* Fisch., *Delphinium elatum* L., *D. laxiflorum* DC., *Paeonia hybrida* Pall., *Atragene sibirica* L., *Rheum compactum* L. и др.

Особую группу в коллекции участка составляют виды, занесенные в “Красную книгу Сибири” [15]: *Adonis sibirica* Pathrin ex Ledeb., *A. vernalis* L., *Allium altaicum* Vved., *Daphne altaica* Pall., *Hemerocallis lilio-asphodelus* L., *Anemonoides altaica* (C.A. Mey) Holub, *Paeonia anomala* L., *Pulsatilla campanella* Fisch. ex Regel et Til., *Primula pallasii* Lehn., *Shibateranthis sibirica* (DC.) Nakai и др.

В настоящее время коллекция участка “Алтай” насчитывает 123 вида алтайской флоры, относящихся к 40 семействам и 93 родам, в том числе 13 видов деревьев, 32 вида кустарников и 78 видов травянистых многолетников. На долю редких и исчезающих видов Сибири приходится 24% (30 видов). Обобщенная информация о результатах интродукции алтайских растений, имеющих определенный научный и практический интерес, представлена в таблице.

Успешность интродукции видов флоры Алтая в условиях Правобережной лесостепи Украины оценивалась по 4-балльной системе.

При свободном произрастании в соответствующем ценозе устойчив, дает самосев, формирует интродукционную популяцию — 4.

В пределах одного поколения достаточно устойчив, ежегодно проходит все фазы развития. Семенное воспроизводство возможно только в условиях культуры — 3.

В условиях культуры устойчив, ежегодно проходит все фазы развития, стабильное семенное воспроизводство — 2.

Неустойчив. Только при создании дополнительных условий (усиленный полив, притенение) проходит все фазы развития. Низкая степень семенного воспроизводства — 1.

Отрицательный результат интродукции (проходит лишь начальные фазы развития, выпадает на 2–3-й год) — 0.

Анализ данных таблицы показывает, что большая часть выращиваемых видов (84%) положительно зарекомендовала себя в условиях первичной культуры в Киеве, т.е. растения проходят весь цикл развития и возобновляются семенным путем. Успешность интродукции этих видов оценивается в пределах 2–4 баллов. В основном это мезофиты и ксеромезофиты. Большинство из них имеет обширные евразийский, европейский, азиатский, сибирский ареалы и лишь незначительная их часть (12 видов) приходится на виды с ограниченным южно-сибирским ареалом. Это реликты неморального комплекса или аридных эпох третичного или четвертичного периодов, такие как ветреница алтайская, бруннера сибирская, кандык сибирский, хохлатка прицветниковая, весенник сибирский и др. В основном это луковичные, клубнелуковичные и корневищные геофиты с эфемероидным типом развития. Они не только демонстрируют положительный результат при интродукции, но и способны формировать интродукционные популяции, что дает нам право оценивать их наивысшим баллом — 4.

Все остальные виды, успешно зарекомендовавшие себя при интродукции, оцениваются 2–3 баллами. Основным лимитирующим фактором их развития в новых условиях является пониженная влажность почвы и воздуха. Норма реакций растений на условия их выращивания различна. Однако общим для них является сокращение виргинильного периода, общее увеличение биомассы, семенной продуктив-

Вид	Ареал	Экология	Успешность интродукции, балл
<i>Abies sibirica</i> Ledeb.	Евразийский	Мезофит	3
<i>Aconitum altaicum</i> Steinb.	Сибирский	Мезопсихрофит	1
<i>A. anthoroideum</i> DC.	Азиатский	Ксеромезофит	2
<i>A. barbatum</i> Pers.	Сибирский	"	2
<i>A. decipiens</i> Whorosch. et Anfalov	Южно-Сибирский	Психрофит	0
<i>A. krylovii</i> Steinb.	"	Мезофит	2
<i>A. leucostomum</i> Whorosch.	Азиатский	Мезопсихрофит	1
<i>A. volubile</i> Pall. ex Koelle	Евросибирский	Мезофит	2
<i>A. septentrionale</i> Koelle	"	"	3
* <i>Actaea spicata</i> L.	Евро-южно-сибирский		3
<i>A. erythrocarpa</i> Fisch.	Евросибирский		3
* <i>Adonis vernalis</i> L.	Евро-южно-сибирский	Ксеромезофит	2
* <i>A. sibirica</i> Patrín ex Ledeb.	Южно-сибирский	Мезофит	2
* <i>Allium altaicum</i> Vved.	Азиатский	Мезопетрофит	3
<i>Anemonoides caerulea</i> (DC.) Holub	Южно-сибирский	Мезофит	4
* <i>A. altaica</i> (C.A. Mey.) Holub	"	"	4
<i>Anemonastrum crinitum</i> (Juz.) Holub		Мезопсихрофит	1
<i>Aquilegia sibirica</i> Lam.	Азиатский	Мезофит	3
<i>A. glandulosa</i> Fisch. ex Link.	"	Мезопсихрофит	1
* <i>Asarum europaeum</i> L.	Евро-южно-сибирский	Мезофит	4
<i>Atragene sibirica</i> L.	Евразийский	Ксеромезофит	3
<i>Berberis sibirica</i> Pall.	Азиатский	"	3
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch.	Сибирский		3
* <i>Brunnera sibirica</i> Stev.	Южно-сибирский	Мезофит	4
<i>Callianthemum angustifolium</i> Witas	Азиатский	Мезопсихрофит	1
* <i>Campanula trachelium</i> L.	Евро-южно-сибирский	Мезофит	3
<i>Cimicifuga foetida</i> L.	Сибирский	"	3
<i>Clematis glauca</i> Willd.	Азиатский		2
* <i>Corydalis bracteata</i> (Steph.) Pers.	Сибирский		4
<i>Crataegus chlorocarpa</i> Lenne et Koch	Азиатский	Ксеромезофит	3
* <i>Daphne altaica</i> Pall.	Сибирский	"	2
* <i>Delphinium laxiflorum</i> DC.	Южно-сибирский		4
* <i>Dendranthema sinuatum</i> (Ledeb.) Tzvel.	"	Ксеропетрофит	2
* <i>Erythronium sibiricum</i> (Fisch. et C.A. Mey.) Kryl.	Сибирский	Мезофит	4
* <i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	Евразийский		3
* <i>Hemerocallis lilio-asphodelus</i> L.	Сибирский	Ксеромезофит	3
* <i>Hippophae rhamnoides</i> L.	Евразийский	"	3
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	"		3
* <i>Lilium martagon</i> L.	Евросибирский	Мезофит	3
<i>Lonicera altaica</i> Pall. ex DC.	"	"	3
* <i>Paeonia anomala</i> L.	Евразийский		3
<i>P. hybrida</i> Pall.	Азиатский	Ксеромезофит	2
<i>Picea obovata</i> Ledeb.	Евросибирский	Мезофит	3
<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	"	"	3
* <i>Primula pallasii</i> Lehm.	Евразийский		3
<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	Евросибирский		2
* <i>P. campanella</i> Fisch. ex Regel et Til.	Азиатский	Ксеромезофит	2
<i>Ranunculus altaicus</i> Laxm.	"	Мезопсихрофит	1

Вид	Ареал	Экология	Успешность интродукции, балл
* <i>Rheum compactum</i> L.	Сибирский	Мезофит	3
* <i>Rhodiola rosea</i> L.	Евразийский	Мезопсихрофит	1
* <i>Rhododendron ledebourii</i> Pojark.	Сибирский	Мезопетрофит	3
<i>Sambucus sibirica</i> Nakai	Евросибирский	Мезофит	3
<i>Shibateranthis sibirica</i> (DC.) Nakai	Южно-сибирский	Мезофит	4
<i>Sibiraea laevigata</i> (L.) Maxim.	"	"	3
<i>Sorbus sibirica</i> Hedl.	Евросибирский		3
<i>Spiraea trilobata</i> L.	Азиатский	Ксеромезофит	3
* <i>Stemmacantha carthamoides</i> M. Dittrich	"	Мезофит	2
<i>Thalictrum petaloideum</i> L.		Ксеромезофит	2
* <i>Tilia sibirica</i> Bayer	Южно-сибирский	Мезофит	3
<i>Trollius altaicus</i> C.A. Mey.	"	Мезопсихрофит	1
* <i>T. asiaticus</i> L.	Азиатский	Мезофит	3
* <i>T. lilacinus</i> Bunge	"	Психрофит	0

Примечание. Номенклатура видов дана по С.К. Черепанову [16]. Принадлежность интродуцентов к категории охраняемых видов определяли по региональной сводке [15].

*Редкие и исчезающие виды Алтая.

ности под воздействием благоприятных условий культуры. Многие поликарпические растения, выращенные из семян, как правило, зацветают на второй год, а в некоторых случаях (*Trollius asiaticus*, *Adonis sibirica*, *Delphinium laxiflorum*, *D. elatum*) – в конце первого года жизни.

В состав этой многочисленной группы входят ценные лекарственные, декоративные и пищевые растения природной флоры Сибири. Многие из них занесены в "Красную книгу Сибири" [15]. Генофонд этих видов с успехом может сохраняться длительное время в коллекциях сада с целью всестороннего изучения и последующего использования наиболее ценных форм в народном хозяйстве Украины.

В свою очередь узкоспециализированные высокогорные виды, относящиеся к мезопсихрофитам, плохо адаптируются в равнинных условиях и, как правило, имеют низкий балл – 1. Тогда как психрофиты (*Aconitum decipiens*, *Trollius lilacinus*, *Oxygraphis glacialis*), отличающиеся высокой степенью экологической специализации к условиям высокогорий и крайне низкой пластичностью, практически не поддаются интродукции. Суровые условия высокогорий способствовали выработке у них необратимых морфофизиологических адаптаций, и, следовательно, эти виды прежде всего должны быть изучены и охраняться в природе.

Таким образом, проведенные исследования показали, что формирование многовидовых композиций на фитоценотической основе достаточно эффективно. Помимо научно-познавательных функций таких насаждений, они позволяют точнее оценить успешность интродукции растений в новых условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений. М.: Изд-во МГУ, 1964. 130 с.
2. Головкин Б.Н. История интродукции растений в ботанических садах. М.: Изд-во МГУ, 1981. 128 с.
3. Интродукція на Україні корисних рослин природної флори СРСР. Київ: Наук. думка, 1972. 329 с.
4. Гродзинский А.М. Ценолитические исследования в ботанических садах и их значение в решении задач охраны растительного мира // Бюл. Гл. ботан. сада. 1975. Вып. 133. С. 23–28.
5. Скрипчинский В.В. Сохранение редких видов растений в искусственно воссоздаваемых сообществах // Там же. 1976. Вып. 100. С. 66–67.

6. Скрипчинский В.В. Создание моделей древесных и травянистых сообществ в свете теории интродукции растений // Там же. 1986. Вып. 140. С. 25–29.
7. Соболевская К.А., Лубягина Н.П. Об искусственном создании формационного реликта – черневой тайги в ботаническом саду // Черневая тайга и проблема реликтов. Томск: Том. пед. ин-т, 1979. С. 77–83.
8. Соболевская К.А. Некоторые аспекты сохранения реликтовых видов Сибири в ботанических садах // Бюл. Гл. ботан. сада. 1981: Вып. 119. С. 62–68.
9. Карпищенко Р.А. Редкие виды травянистых растений широколиственных лесов СССР в Главном ботаническом саду // Там же. 1979. Вып. 112. С. 54–59.
10. Антоноук Н.Е. Фитоценотический принцип создания коллекций в Центральном республиканском ботаническом саду АН УССР // Там же. 1984. Вып. 133. С. 3–5.
11. Барбарич А.І. Декоративні рослини УРСР // Укр. ботан. журн. 1946. Т. 11, № 4. С. 42–52.
12. Лына А.Л. Дендрологические богатства Украинской ССР и их использование // Озеленение населенных мест. Киев: Изд-во АН УССР, 1952. С. 638–653.
13. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. Новосибирск: Наука, 1960. 449 с.
14. Токарский О.Ф. Интродукція рослин Алтаю // Інтродукція на Україні корисних рослин природної флори СРСР. Київ: Наук. думка, 1972. С. 196–234.
15. Редкие и исчезающие растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. 224 с.
16. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья–95, 1995. 990 с.

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко
НАН Украины, Киев

Поступила в редакцию 25.06.2000 г.

SUMMARY

Yudin S.K. Results of Altaic plants introduction in Kiev

The species composition and structure of Altaic plant exposition in the National Botanic Garden NAS of the Ukraine are described. The results of long-term introduction study are presented.

УДК 581.522.4.582.475.2

ПСЕВДОТСУГА МЕНЗИСА (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН

С.А. Потапова

В последнее время у озеленителей значительно возрос интерес к хвойным растениям.

Лжетсуга, или псевдотсуга (*Pseudotsuga* Carr.), выделяется среди прочих хвойных устойчивостью к неблагоприятным факторам городской среды, безболезненной пересадке, декоративными качествами. Впервые эта порода обнаружена в лесах Северной Америки и описана шотландским натуралистом А. Мензисом в 1791 г. Многие десятилетия ее относили к родам сосна, ель, пихта, и только в 1857 г. она была выделена в самостоятельный род.

Псевдотсуга – однодомное вечнозеленое дерево от 20 до 100 м высотой, с мутовчатым ветвлением и конической кроной. Кора на молодых деревьях серая, гладкая, с возрастом покрывается толстой, коричневой, глубокотрещиноватой коркой. Почки вытянуто-яйцевидные, острые, не смолистые. Хвоя линейная, плосковатая, желобчатая сверху, мягкая, на хорошо развитых побегах торчит во все стороны, на бо-

ковых – неправильно гребенчато расположенная, снизу с двумя устьичными полосками, зеленая или серо-зеленая, на вершине цельная или выемчатая. В разрезе с двумя смоляными ходами по краям и одним сосудисто-волокнистым пучком в центре. Мужские стробилы цилиндрические, одиночные в пазухах хвои, тычинки многочисленные с двумя пыльниками. Пыльца без воздушных мешков. Женские стробилы состоят из многочисленных чешуй, сидящих на верхушке побегов. Шишки висячие, от 5 до 10 см длиной, яйцевидные, семенные чешуи – кожистые, выпуклые, округлые и цельнокрайные, спирально расположенные. Кроющие – трехлопастные, длиннее семенных, с узкой и более длинной средней лопастью. Семена сжатотриугольные, 5–7 мм длиной, на верхней стороне красновато-бурые, на нижней – плоские и беловатые, с буроватым крылом [1].

Псевдотсуга занимает обширный ареал в северно-западной части Северной Америки, начиная от о-ва Ванкувер и берегов рек Колумбии (52° с.ш.) до Калифорнии (34° с.ш.) и штата Нью-Мексико. Протяженность ареала с севера на юг 3800 км, с запада на восток 1800 км. В Британской Колумбии поднимается в горы до высоты 100 м, в Каскадных горах – до 1600 м, в Калифорнии – до 2250 м над ур. моря.

Широкое распространение псевдотсуги способствовало ее внутривидовой изменчивости и выделению более мелких таксономических единиц. Так, *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco разделяется на три разновидности, которые имеют некоторые морфологические различия (табл. 1):

Ps.m.var. viridis (Schwer.) Schneid. – зеленая, или приморская, форма, *Ps.m.var. glauca* (Mayr.) Schneid – сизая, или горная, форма и *Ps.m.var. caesia* (Schwer.) Aschers et Graebn. – серая, или переходная, форма [2].

Псевдотсуга относится к породам, малотребовательным к почвам: она мирится с подзолистыми, карбонатными маломощными почвами, но хорошо растет на черноземных дренированных почвах и мощных суглинках. Корневая система пластичная: на аллювиальных почвах и на скалах – поверхностная, при низком залегании грунтовых вод – стержневая. Ветроустойчива. Более требовательна к свету, чем пихта и ель. Не переносит верхушечного затенения в молодом возрасте. Лучше всего развивается при рассеянном свете.

В Главном ботаническом саду псевдотсуга представлена несколькими образцами; данные о происхождении, возрасте, высоте и диаметре растений представлены в табл. 2. Анализируя ход роста различных образцов в течении 40 лет можно заключить, что как по высоте, так и по диаметру ствола выделяется образец Бронницкого лесничества. Известно, что эти растения выращены из семян природного происхождения. Наименьшими показателями отличается образец из Голухова. Это объясняется тем, что сизая разновидность характеризуется более медленным ростом.

По сезонному развитию образцы мало отличаются друг от друга. Vegetация начинается с конца апреля, активный рост побегов – с начала до конца мая; пыление – во второй половине мая. Семена созревают в сентябре. Семеношение отмечено с 27-летнего возраста, ежегодное.

Грунтовая всхожесть семян репродукции Сада – 70%, при весеннем посеве всходы появляются через 60–70 дней, к концу первого года высота их достигает 1–3 см. У сеянцев хорошо развита корневая система. Пикировку сеянцев проводят в осенний период после окончания первого вегетационного периода.

Перешколивание – в четырехлетнем возрасте. Пересадку сеянцы и саженцы переносят хорошо. Растут они довольно быстро и к 10-ти годам достигают 3–3,5 м высоты.

Во многих странах мира давно обратили внимание на псевдотсугу. Эта ценная порода с высокими качествами древесины, быстрым ростом используется в лесных культурах повсюду во всех странах Европы, а также в странах СНГ: Беларуси, на Украине, в Молдове, Грузии.

Псевдотсуга успешно растет в ботанических садах Москвы, подмосковных питомниках [3]. В Переславском дендрологическом саду Ярославской области работа

Таблица 1

Отличительные признаки разновидностей *псевдотсуги*

Разновидность	Крона	Хвоя	Шишки	Семена	Область распространения
<i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>viridis</i>	Высокое дерево до 100 м, ветви длинные тонкие, часто горизонтально отстоящие	Зеленая, двурядная, островеершинная, серповидная, длиной 15–25 (30–35) мм	70–100 (120) мм длиной, в среднем с 50 чешуйками. Кроющие чешуи прямые, трехлопастные, выступающие, вертикально прижатые	Длиной до 7 мм, сжатые, треугольные, на верхней стороне – выпуклые, красновато-коричневые, на нижней – плоские, белые	Сев. Америка – от Британской Колумбии до Калифорнии, Монтаны, Колорадо, западной части Техаса и северной части Мексики. Растет совместно с <i>Abies grandis</i> , <i>Pinus monticola</i> , <i>Picea sitchensis</i> , <i>Tsuga heterophylla</i> , <i>Thuja plicata</i>
<i>P.t.</i> var. <i>glauca</i>	Дерево до 45 м, крона более компактная, узкоконусовидная, ветви густо расположены, отходят от ствола под острым углом	Сизовато-зеленая, на верхушке тупая, более толстая, выпуклая, расположена под острым углом к побегу	45–60 (75) мм длиной, овальные, в среднем с 30 чешуйками. Кроющие чешуи горизонтально отклоненные или перегнутые вниз	С более коротким, но широким крылом, чем у var. <i>viridis</i>	Сев. Америка – от севера Скалистых гор до Сев. Мексики. Чистые и смешанные насаждения с <i>Pinus ponderosa</i> , <i>P. contorta</i> , <i>Larix occidentalis</i>
<i>P.t.</i> var. <i>caesia</i>	Дерево до 50 м, ветви горизонтально отстоящие	Серо-зеленая, туповатая, расположена нежно двурядно	До 50 мм длиной, овальнозаструганные. Кроющие чешуи длинные, прямые	Около 5 мм длиной	Сев. Америка – Скалистые горы

Таблица 2

Рост образцов псевдотсуги в Главном ботаническом саду РАН

Происхождение	Год получения образца	Число экз.	Высота, м Диаметр ствола, м			
			Г о д			
			0-10	10-20	20-30	30-40
Бронницкое лесничество (Московская область). Из семян из природы	1938	13	Нет данных	$2,2 \pm 10,3$ $4,3 \pm 15,5$	$4,0 \pm 18,0$ $10,0 \pm 24,0$	$11,0 \pm 25,5$ $16,0 \pm 35,5$
Потсдам (Германия)	1940 саж. 7 лет	8	$3,9^{**}$ $6,2-11,2$	$8,0-12,5$ $11,0-17,0$	$13,1-22,1$ $18,3-29,0$	$16,3-22,8$ $28,0-32,0$
ЛОСС (Орловская область)	1952	33	$2,0-5,4$ $0,6-3,5$	$2,5-9,0$ $4,5-14,5$	$5,0-13,0$ $6,5 \pm 16,5$	$8,0-18,5$ $8,5 \pm 25,0$
Питомник Института леса	1958	21	$0,8 \pm 1,8$ $1,5 \pm 3,0$	$2,2 \pm 4,9$ $4,0 \pm 7,5$	$4,1 \pm 11,0$ $7,0 \pm 19,5$	$7,7 \pm 13,7$ $8,8 \pm 22,0$
Голухов (Польша)	1960	4	$0,7 \pm 2,9$ $2,0 \pm 4,3$	$21,5 \pm 8,3$ $5,1 \pm 13,0$	$8,1 \pm 12,0$ $9,8 \pm 19,0$	$8,2 \pm 15,0$ $9,5 \pm 22,5$
Вильнюс (Литва)	1965	5	$0,8 \pm 1,3$ $2,0 \pm 5,0$	$1,9 \pm 5,0$ $4,0 \pm 8,5$	$3,5 \pm 7,8$ $4,0 \pm 9,5$	$4,8 \pm 8,8$ $4,7 \pm 20,0$

*Максимальная и **минимальная.

по испытанию различных разновидностей псевдотсуги ведется с 1980-х годов под руководством Л.И. Телегиной. В настоящее время деревья в 25–27-летнем возрасте достигают 9–13 м высоты при диаметре ствола 20–26 см.

Наш опыт выращивания псевдотсуги позволяет смело рекомендовать ее для использования в озеленении городов средней полосы России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. 1. 462 с.
2. Каннер О.Г. Хвойные породы. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1954. 304 с.
3. Макридин А.И. Дугласия (*Pseudotsuga menziesii*) в подмосковных Химках // Бюл. Гл. ботан. сада. 1994. Вып. 170. С. 180–119.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 19.03.2001 г.

SUMMARY

*Potapova S.A. Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) in the Main Botanic Garden RAS*

The data on growth and development of various geographic specimens of Douglas fir have been analyzed. Douglas fir proved to be a valuable and promising woody plant species for silviculture and planting of greenery in the temperate zone in Russia.

УДК 631.55:634.21 (470.311)

ПРОДУКТИВНОСТЬ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА

Л.А. Крамаренко

В настоящее время в нашей стране абрикосовые деревья можно встретить от самых западных границ до Дальнего Востока (включая такие города, как Ижевск, Екатеринбург, Челябинск, Барнаул, Новосибирск, Минусинск, Иркутск, Благовещенск, Хабаровск).

Промышленная культура абрикоса на европейской территории доходит до Воронежа на севере. Небольшие абрикосовые сады и отдельные деревья встречаются в Орловской, Тульской, Калужской, Рязанской и Московской областях.

В Московской области промышленной культуры абрикоса нет. В Москве небольшие группы или отдельные деревья абрикоса можно встретить вдоль железных дорог южных направлений, однако рано или поздно такие растения погибают.

Для создания в Москве устойчивой культурной популяции абрикоса проф. А.К. Скворцов в 1957 г. начал посев семян абрикоса в ботаническом саду МГУ, а с 1970 г. работа была продолжена в ГБС. «Первоисточниками послужили семена полукультурных, т.е. не слишком “чистокровных” растений из климатически наиболее близких к Москве, но вместе с тем и достаточно климатически разнообразных мест культуры: городов Пржевальска, Панфилова, Волгограда, Ростова-на-Дону, Воронежа, Киева, Каунаса, Риги» [1]. Также были использованы некоторые культурные формы абрикоса с Дальнего Востока. Как указывал Н.И. Вавилов, “скрещивание географически отдаленных рас должно быть использовано как метод вы-

явления амплитуды естественной изменчивости и формообразовательных возможностей в пределах всего вида" [2. С. 160].

В первые три года выжило не более 10% растений, до плодоношения дошло лишь 3–5% всех сеянцев. Во второй и следующих генерациях от свободного опыления выпад растений оказался значительно меньше. Жестокою зиму 1978/79 г. московские абрикосы перенесли лучше местных сортов сливы [1].

А.К. Скворцовым сделана попытка продвижения абрикоса еще дальше на север: осенью 1978 г. была произведена посадка большого числа сеянцев абрикоса в дендрологическом саду имени С.Ф. Харитонова в городе Переславль-Залесский Ярославской области. Несмотря на суровую зиму 1978/79 г. многие растения выжили и благодаря постоянной заботе Л.И. Телегиной существуют по сей день. Неплохие урожаи наблюдались в 1996 и 2000 гг.

Нашу популяцию составляет, в основном, один вид – абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris* Lam., или *Prunus armeniaca* L.). Однако встречаются отдельные деревья, приближающиеся по морфологическим признакам к абрикосу маньчжурскому (*Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Skvorts.). Мы рассматриваем присутствие "маньчжурской крови" в нашей популяции как явление положительное, расширяющее ее генофонд и тем самым повышающее ее устойчивость.

В настоящее время наиболее многочисленная популяция абрикоса на территории ботанического сада находится на участке Дальнего Востока (около 150 экземпляров) и на экспериментальном участке отдела флоры (70 экземпляров). Несколько деревьев имеется в японском саду, в отделе культурных растений и немного у Главного корпуса.

Для дальнейшего пополнения генофонда московских абрикосов и для сохранения имеющихся ценных генотипов начато создание новых популяций в монастырях Москвы и Подмосковья. В настоящее время абрикосы посажены в трех монастырях Москвы и в двух Подмосковья (около 150 экземпляров). В 1992 г. произведена первая посадка деревьев в Свято-Троицком Ново-Голутвинском женском монастыре в г. Коломне. В настоящее время там сформирован небольшой сад из 50 деревьев, 20 из них в 1996 г. вступили в плодоношение, а в 2000 г. плодоносили 40 деревьев.

В плодоношение сеянцы абрикоса вступают обычно на пятый–шестой год после посева. Цветочные почки закладываются каждый год независимо от обилия плодоношения. Генеративные почки формируются на всех типах побегов [3].

Начало цветения обычно наблюдается 6–9 мая и продолжается 2 нед. В последние годы отмечены более ранние сроки цветения. При благоприятных погодных условиях цветение бывает дружным, разница в сроках его наступления между отдельными деревьями составляет 1–2 дня. Каждое дерево цветет одну неделю, каждый цветок – 2–3 дня.

Рост побегов начинается во время цветения, интенсивность его наиболее высокая в мае, постепенно затухает к концу июня и заканчивается в июле. Вторая волна роста наблюдается ие у всех деревьев и происходит в конце июля–августе. Листопад заканчивается к середине октября.

Плоды поспевают, в основном, в августе. В отдельные годы с благоприятными погодными условиями весны и начала лета созревание плодов отмечалось в 20-х числах июля. Изредка, в очень холодные и дождливые годы плодоношение наступает лишь в конце августа и затягивается до конца сентября.

Плоды московских абрикосов небольшие, в основном весом до 20 г. Деревья с крупными плодами (30 г и больше) редко живут свыше 20 лет или, как правило, подвержены заболеваниям. Косточка составляет 8–20% от веса плода, чаще хорошо отделяется. У плодов с сочным мясистым мезокарпом иногда отделяется плохо. У большинства абрикосов ядро косточек горькое, но несколько деревьев имеют сладкое.

Наиболее зимостойкие урожайные деревья с привлекательными плодами хорошего вкуса выделены нами как претенденты в сорта и размножаются прививкой.

Для удобства работы и описания им даны названия: 'Алеша', 'Лель', 'Царский', 'Айсберг', 'Графиня', 'Зевс', 'Варяг', 'Ураган', 'Рыжик', 'Гвиани', 'Эдельвейс', 'Московский нахальный' и др. Все перечисленные формы являются представителями третьей московской генерации абрикоса от свободного опыления. 'Водолей', 'Монастырский', 'Желтый' и 'Восторг' представляют четвертое поколение. Некоторые маточные деревья уже погибли, многие старые абрикосы находятся на грани гибели, поэтому размножение прививкой ценных генотипов является наиважнейшей задачей. Основное же направление в работе с абрикосами – постоянное пополнение московской популяции новыми генотипами, расширение генофонда за счет регулярных посевов и выращивания сеянцев [4]. В настоящее время половину всех деревьев на территории ботанического сада и в монастырях составляют сеянцы.

В 1980-е годы плодоношение абрикоса в Москве было ежегодным. В последние годы в связи с потеплением климата участились зимние оттепели, резкие перепады температур, что приводит к гибели генеративных почек в зимнее время. В период с 1990 по 2000 гг. плодоношение полностью отсутствовало четыре раза: в 1990, 1991, 1998 и 1999 гг.

В 2000 г. впервые вступили в плодоношение 14 сеянцев, из которых 10 не представляют интереса, три дерева с плодами высокого качества, и одно – 'Восторг' – с плодами, по всем параметрам превосходящими остальные. Приводим описание отборных форм московских абрикосов.

'Алеша'. Сильнорослое дерево (4–5 м) с широкораскидистой кроной. Зимостойкость высокая. Плоды округло-овальные, $30 \times 28 \times 26$, $27 \times 26 \times 24$ мм, желтые с румянцем, слабоопушенные, мякоть плотная. Вкус чуть пресноватый, нежный, кисло-сладкий. Косточка отделяется совершенно чисто, сухо, вес косточки 1,1–2,1 г, что составляет 11–14% от веса плода, ядро косточки горькое. Плоды созревают в конце июля – начале августа (см. рисунок, а).

'Лель'. Дерево с компактной кроной и умеренным ростом до 3 м. Высокая зимостойкость и устойчивость к болезням. Плоды округлые, $27 \times 28 \times 26$, $30 \times 30 \times 27$, $31 \times 32 \times 30$ мм, вес 17–20 г, красивые золотисто-оранжевые, за счет очень незначительного опушения блестящие, иногда со слабым румянцем. Плоды необычайно вкусные, с удивительно гармоничным сочетанием кислоты и сахара, сочные. Косточка отделяется хорошо, вес косточки 1,5–2 г, что составляет 9–12% от веса плода, ядро косточки горькое. Плоды созревают в конце июля–начале августа (см. рисунок, б).

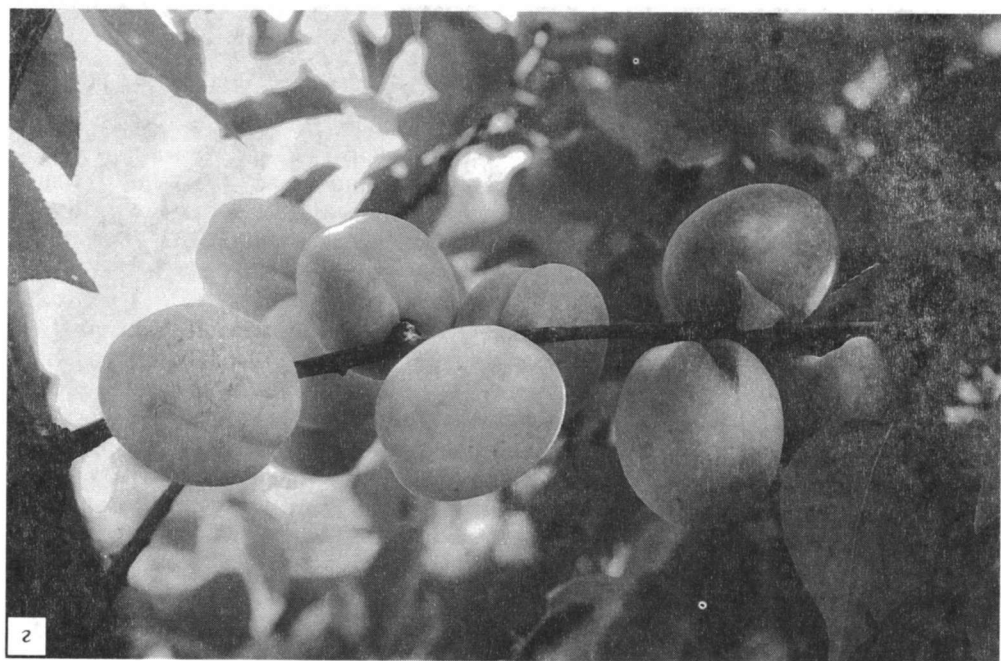
'Царский'. Дерево средних размеров (до 3 м), сила роста умеренная. Зимостойкость высокая. Плоды округлые, $33 \times 31 \times 28$, $30 \times 30 \times 28$, $29 \times 28 \times 27$ мм, вес 12–18 г. Плоды красивые желто-оранжевые с ярким интенсивно-розовым румянцем, опушенные, вкусные, очень сочные, с ароматом. Косточка отделяется не совсем чисто, вес косточки 1,3–1,8 г, что составляет 10% от веса плода, ядро косточки горькое. Плоды созревают в первой декаде–середине августа (см. рисунок, в).

'Айсберг'. Дерево со стремительным и нестабильным ростом (в отдельные годы идет интенсивное образование побегов, тогда как в другие рост совсем прекращается, а затем возобновляется вновь). Дерево подвержено воздействию неблагоприятных погодных условий, но легко и быстро восстанавливает поврежденные части. Зимостойкость высокая. При обильном цветении плодов завязывается немного. Плоды округло-овальные, слегка сжатые с боков, $38 \times 38 \times 32$, $33 \times 31 \times 27$, $33 \times 31 \times 29$ мм, вес 17–28 г, опушенные, красивые, нежно-оранжевые с небольшим румянцем, очень сочные, вкус нежный, сладкий, немного не хватает кислоты. Косточка отделяется хорошо, вес косточки 1,5–1,7 г, что составляет 7–9% от веса плода, ядро косточки горькое. Плоды созревают в конце июля–начале августа (см. рисунок, г).

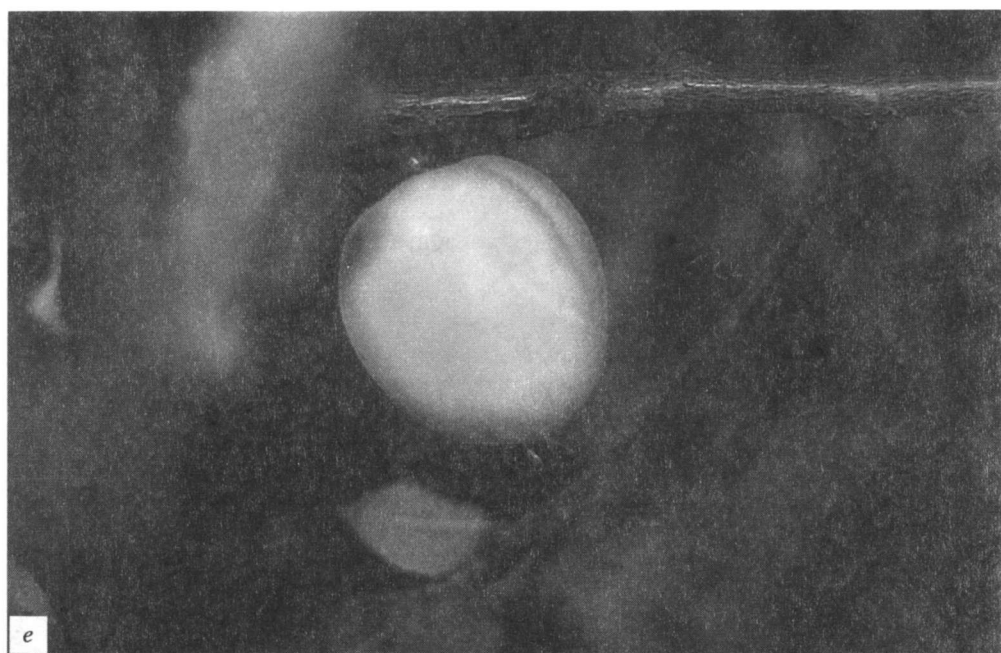
'Графиня'. Высокое (6–7 м), очень сильнорослое дерево. Во влажные годы значительно повреждается класпероспориозом. Плоды овальные, $36 \times 32 \times 30$, $34 \times 33 \times 32$, $31 \times 29 \times 28$ мм, вес от 17 до 27 г. Кожица плодов опушенная, кремово-



Формы абрикоса:
а – “Алеша”; б – “Лель”



Формы абрикоса:
в – “Царский”; з – “Айсберг”



Формы абрикоса:
 д – “Графиня”; е – “Варяг”



Формы абрикоса:
ж – “Водолей”; з – “Восторг”



Формы абрикоса:
и – “Монастырский”

го или желтоватого цвета, с румянцем или без него. Мякоть оранжевая, плотная, сочная, вкус нежный, превосходный. Косточка отделяется хорошо, вес косточки 2,2–2,7 г, что составляет 12–13% от веса плода, ядро косточки горькое. Плоды созревают в середине августа (см. рисунок, д).

‘Варяг’. Дерево 3–3,5 м высоты. Зимостойкость высокая. Плоды округлой формы с “носиком”, $32 \times 33 \times 31$, $27 \times 27 \times 26$ мм, вес 12–16 г, опушенные, желтые, без румянца, вкусные, нежные, но немного пресноватые и мучнистые. Косточка отделяется хорошо, вес косточки 1,6–1,9 г, что составляет 11–14% от веса плода, ядро косточки горькое. Плоды созревают в конце июля–начале августа (см. рисунок, е).

‘Водолей’. Сеянец ‘Леля’ от свободного опыления. Сильнорослое дерево (более 3–5 м) с мощным интенсивным ростом. Страдает усыханием ветвей. Очень урожайный. Плоды округлые с выраженным швом, $35 \times 36 \times 33$, $39 \times 41 \times 37$ мм, вес от 25 до 31 г. Плоды не такие блестящие, как у ‘Леля’, желтые с едва проступающим румянцем. Вкус кисло-сладкий, гармоничный, очень приятный, похож на ‘Леля’. Косточка отделяется отлично, вес косточки 1,9–3,3 г, что составляет 7,5–8,5% от веса плода, ядро косточки горькое. Плоды созревают в I–II декадах августа (см. рисунок, ж).

‘Восторг’. Шестилетний сеянец, рост интенсивный. Зимостойкость высокая. Плоды неровной формы, $37 \times 39 \times 34$ мм, вес 30–31 г. Плоды красивые, желто-оранжевые с большим интенсивным румянцем, опушение небольшое, поэтому плоды блестящие и очень вкусные. Косточка отделяется отлично, вес косточки 1,9 г, что составляет 8% от веса плода. Плоды созревают в середине августа (см. рисунок, з).

‘Монастырский’. Сильнорослое дерево, в результате постоянной обрезки невысокое (2,5–3 м). Зимостойкость невысокая. Необычайно урожайный. Плоды овальные, $35 \times 31 \times 28$ мм, вес 19–20 г, опушенные, желтые с красным румянцем, вкусные. Косточка отделяется хорошо, ее вес 2,3 г, что составляет 12% от веса плода. Плоды созревают в середине августа (см. рисунок, и).

‘Сладкая косточка’. Невысокое дерево (до 3 м) с умеренным ростом. Слабая устойчивость к клостероспориозу. Плоды округлые, $31 \times 33 \times 29$ мм, вес 17–20 г, опу-

Форма абрикоса	Размеры плода, мм	Вес плода, г	Вес косточки, г	% содержания косточки
'Алеша' (материнское дерево)	24,5 × 24 × 21	7–8	1,2	16,5
'Алеша' на алыче	30 × 29 × 27	14–15	1,8	12,6
'Алеша' на сливе	27,5 × 27 × 24,5	10–11	1,1	11,5
'Лель' (материнское дерево)	27 × 28 × 26	–	–	–
'Лель' на сливе 10-3-68	31 × 31 × 30	20–22	2	10
'Лель' на сливе 30-14	30 × 30 × 30	18–21	1,9	11
'Лель' на 'Венгерке'	31 × 33 × 30	21–22	–	–
'Лель' на 140-2*	31 × 33 × 31	17–18	1,95	11,3
'Лель' на вишне Бессея	29 × 28,5 × 26	14–15	1,9	12,8
'Айсберг' на 'Евразии-21'	38 × 38 × 32	28	1,7	7,2
'Айсберг' на сливо-алычевом гибриде	33 × 31 × 29	17–18	1,5	8,6
'Айсберг' на вишне Бессея	33 × 31 × 27	16–17	1,5	9,2
'Варяг' на сливе 10-3-68	32 × 33 × 31	16–17	1,9	11,3
'Варяг' на вишне Бессея	27 × 27 × 26	12	1,7	13,8

* 140-2 – Гибрид вишни Бессея с видами рода афлатунья (Aflatunia Vass., или Louiseania Cart.).

шенные, желтые. Кожица кислая, а мякоть кисло-сладкая. Косточка отделяется хорошо, вес 2 г, что составляет 10–11% от веса плода. *Ядро косточки сладкое*. Плоды созревают в середине августа.

'Московский нахальный'. Дерево 4–5 м с узкой кроной. Зимостойкость невысокая. Плоды округлые, 32 × 35 × 31 мм, вес от 20 до 30 г. Вкус плодов отличный, нежный, сочный, чуть с кислинкой. Косточка отделяется не совсем чисто, ее вес 2,1–2,4 г, что составляет 9–10% от веса плода. Плоды созревают в I и II декадах августа.

'Ураган'. Дерево с умеренной силой роста (3–4 м). Зимостойкость высокая. Плоды округлые, 33 × 33 × 34 мм, вес 22–26 г, опушенные, вкусные, сочные. Косточка не отделяется, ее вес 2 г, что составляет 8–9% от веса плода. Плоды созревают в I и II декадах августа.

'Добеле'. Дерево с умеренной силой роста (3–4 м). Зимостойкость высокая. Зимостойкость генеративных почек самая высокая. Плоды овальные, 34 × 31 × 29 мм, вес 16–18 г, опушенные, желтые с небольшим румянцем, очень сладкие. Косточка отделяется не совсем чисто, ее вес 1,3–1,6 г, что составляет 8–9% от веса плода. Плоды созревают во второй половине августа.

Вес плодов, косточки и процентное содержание косточки одних и тех же форм абрикоса различались на разных подвоях.

Прослеживается четкое снижение веса плодов у прививок на вишне Бессея. Подобные сведения имеются и в литературе [5–10]. Не случайно многие исследователи забраковали вишню песчаную как подвой для абрикоса. Однако абрикос на вишне Бессея приживается очень хорошо, совместимость отличная, наплывов в месте прививки никогда не наблюдается. Тем не менее из-за снижения веса плодов придется если не исключить вишню Бессея из подвоев для абрикоса, то по крайней мере ограничить ее использование.

Данные таблицы показывают, что на подвое 140-2 (гибрид вишни Бессея с афлатуньей) плоды абрикоса имеют те же самые размеры и вес косточки, что и на сливах, но вес плодов на подвое 140-2 меньше. Можно предположить, что здесь сказывается влияние подвоя (афлатунья имеет плоды с сухим околоплодником), плоды абрикоса на котором оказываются менее сочными.

На клоновом подвое 'Евразия-21', широко используемом для слив, плоды у отборной формы 'Айсберг' оказались особенно крупными и чистыми, что предопределяет расширение дальнейших испытаний данного подвоя.

Таким образом, данные, полученные во время плодоношения абрикоса в 2000 г., позволили оценить достоинства впервые вступивших в плодоношение сеянцев и предоставили информацию для размышления о целесообразности использования некоторых подвоев в дальнейшей работе.

Автор выражает глубокую признательность всем монастырям за выделение места для работы с абрикосами. Особую благодарность автор приносит Е.В. Дудову (Крутицкое Подворье) за великолепный уход за деревьями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сворцов А.К. Внутривидовая изменчивость и новые подходы к интродукции растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1986. Вып. 140. С. 24.
2. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. М.: Наука, 1987. С. 160.
3. Крамаренко Л.А. Морфогенез генеративных почек абрикоса в Москве // Бюл. Гл. ботан. сада. 1997. Вып. 174. С. 80-93.
4. Крамаренко Л.А. Всхожесть семян абрикоса в Москве // Там же. Вып. 175. С. 96-106.
5. Трусевич Г.В. Подвои плодовых пород. М.: Колос, 1964. 495 с.
6. Попов В.Н. Рост и плодоношение деревьев абрикоса на разных подвоях // Сборник работ по селекции и агротехнике плодовых и ягодных культур. Воронеж, 1969. Т. 3. С. 295-309.
7. Сырбу И.Г. Подвои для абрикоса // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. 1974. № 2. С. 30-32.
8. Беспечальная В.В., Вердеревская Т.Д., Епифанов Б.Д. и др. Культура абрикоса в неорошаемых условиях Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1975. Ч. 2. 118 с.
9. Путов В.С. Клоновые подвои для сливы // Садоводство. 1979. № 12. С. 22-23.
10. Веняминов А.Н. Селекция вишни, сливы и абрикоса. М.: Сельхозгиз, 1954. 350 с.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 19.03.2001 г.

SUMMARY

Kramarenko L.A. Productivity of apricot in Moscow Region

The cultured population of apricot in the Main Botanic Garden RAS is a result of several consecutive reproductions in the MBG and in some regions of Moscow Province. The apricot usually blossoms from the end of April to the beginning of May, fruits ripen from the end of July to August, autumn leaf-fall finishes at the middle of October. Fruits weigh 15-20 gr. They have an attractive appearance and are good for preserves. Flesh is well separated from a stone. Kernel have a bitter taste. Several forms – Alyosha, Lel, Tsarsky, Zeus, Iceberg, Grafinya, Vodoley, Varyag, Vostorg, Monastyrsky, Edelweiss, Urgan, Gwiani, Moskovsky nahalny – have been selected recently. The forms are propagated by grafting on seedlings of *Prunus armeniaca*, on seedlings and vegetative rootstocks of *Prunus domestica*, *P. cerasifera*, *P. besseyi* and their hybrids. All the forms are recommended for amateur gardening establishment, but not for commercial purposes.

К ИСТОРИИ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Н.Е. Булыгин, Г.А. Фирсов

Как известно, Санкт-Петербург является старейшим интродукционным центром в России, так как здесь интродукционная работа была начата одновременно с основанием новой столицы. По бытующим в то время традициям считалось обычным делом, когда даже местные деревья, такие как липа, клен, дуб, яблони, везли из Голландии или Швеции. В этой связи представляет интерес проанализировать малоизвестную статью И.П. Фалька [1] – директора Медицинского сада (Аптекарского огорода), на базе которого в 1823 г. был организован Императорский Санкт-Петербургский ботанический сад (сейчас ботанический сад БИН им. В.Л. Комарова РАН).

Иоган Фальк – шведский ботаник и ученик Карла Линнея, был управляющим Аптекарским огородом в Санкт-Петербурге в 1765–1768 гг. Приехав в Россию в 1763 г., Фальк “ласкал себя надеждою” найти “деревья и кусты из Сибири и Татарии, привозимые и во многих чужестранных садах украшением служащие видеть” [1. С. 12], которые в других местах еще совсем были неизвестны. Для этой цели он провел обследование разных садов Петербурга. Однако, к своему удивлению, Фальк обнаружил, что везде преобладает береза. Основная причина этого в том, что “немногие другие деревья и кусты здешний жестокой климат так хорошо, как береза, относить могут... мало из тех кустарников, почитаемых украшением садов в прочей Европе, здесь в студеной провинции с пользой употреблены быть могут” [1. С. 12, 13]. Однако, по мнению Фалька, досадно, когда “мы, по неведению, вместо собственных наших прекрасных растений либо чужестранные выписываем, либо по недостатку простою березою украшаем сады свои. Того ради почитаю я за должность объявить о некоторых здешних деревьях и кустах, способных к высоким и низким шпалерникам в садах будучи притом уверен, что они здешний климат выдержат” [1. С. 13].

Фальк был избран в члены Вольного экономического общества, в трудах которого и появилась его статья. Это было первое подведение итогов интродукции древесных растений на северо-западе России. Особое внимание Фальк уделил зимостойкости, учитывая результаты воздействия аномально суровой зимы 1759/60 г. Фальк считал, что “Россия имеет в пространных своих пределах многочисленные роды деревьев и кустов, ко украшению садов столько же способных, как и чужестранные; а по моему мнению, некоторые еще гораздо оные превосходят” [1. С. 13]. Всего он рекомендует для этих целей 14 видов. Два из них (*Rhamnus cathartica* L. и *Lonicera xylosteum* L.) относятся к видам местной флоры, остальные виды европейской части России и Сибири следующие: *Acer tataricum* L., *Amygdalus nana* L., *Caragana arborescens* Lam., *C. frutex* (L.) C. Koch, *C. pygmaea* (L.) DC., *Euonymus europaeus* L., *Lonicera tatarica* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Br., *Spiraea crenata* L., *S. salicifolia* L., *Swida alba* (L.) Opiz, *Ulmus pumila* L. Следует отметить, что Фальк не стал рассматривать не только такие местные виды, как клен, липа, ильм, но также и сирень, барбарис, розы, “из коих некоторые в прежние времена из других земель привезены, и ныне во многих здешних садах приобрели себе, так сказать, право мещанства” [1. С. 15].

Когда Фальк стал работать в Аптекарском огороде, он от имени Медицинской канцелярии разослал прошения к разным аптекарям в разные места Российской империи, чтобы присылать в Санкт-Петербург семена известных и неизвестных растений. “А дабы труды тем более облегчены быть могли, то предъявил я при каждом

растении место, где до сего бывшие в России славные ботаники Мессершмидт, Гмелин и Гербер оные находили” [1. С. 13].

Уже тогда были известны общие правила агротехники, не требующие доказательства, “что свежее семя лучше старого, что крупнее семена глубже садить должно, нежели мелкия; что они, наконец, должны быть покрыты землею; что выходящие растения должны очищаемы быть от негодного былия и поливаемы в сушь”, и так далее [1. С. 15]. При описании отдельных видов Фальк делает ценные замечания. Например, что клен татарский не следует обрезать весной, когда он “сок свой испускает”, что у вяза мелколистного низкая всхожесть семян из-за раннего цветения, когда цветки повреждаются сильными ночными морозами.

Выясняя, когда появились в Петербурге виды, о которых писал в своей статье Фальк, мы проверили архивные данные, имеющиеся в Петербургском филиале Архива РАН, а также опубликованные литературные источники XVIII [2–5] и XX вв. [6–8]. Анализ этих данных в сравнении с данными Фалька показал, что большинство из упоминаемых им видов появилось в ботанических садах Петербурга в 1730-х–начале 1740-х годов после экспедиции И.Г. Гмелина, И.Г. Гейнцельмана, Т. Гербера, Г.В. Стеллера. *Saragana arborescens* появилась в Петербурге после экспедиции Д.Г. Мессершмидта, который вернулся в Петербург в 1727 г. [9]. Основным справочным пособием по датам введения в культуру древесных растений в России является издание “Деревья и кустарники СССР” (1949–1962) [10]. В таблице приводятся уточненные данные о реальном появлении в культуре в Санкт-Петербурге этих видов в сравнении с датами, приводимыми в “Деревьях и кустарниках”.

Большинство из этих видов впервые упоминается И. Амманом в рукописных каталогах за 1736–1740 гг. Ботанического сада Академии наук, который был организован Амманом и существовал с 1735 по 1812 гг. В ряде случаев это оказываются намного более ранние даты по сравнению с теми, что опубликованы в источниках XX в.

Для *Ulmus pumila* дата введения в культуру в “Деревьях и кустарниках” не приводится. Однако удалось установить, что впервые он был собран в Забайкалье И.Г. Гмелиным в 1735 г., на сборы которого ссылается И. Амман в каталоге 1739–1740 г.

Сравнение климатических условий периода работы Фалька (1759–1766 гг.) с современными показало, что в то время климат был холоднее. Среднегодовая температура отличалась на 1,2° и достигала только 3,6°. При этом особенно неблагоприятной была аномально суровая зима 1759/60 г. и последующее за ней очень холодное лето 1760 г. Тем не менее рекордно суровая зима 1941/42 г. случилась в XX столетии. Главный экологический фактор естественного отбора – аномально суровые зимы – сохранил свое значение до настоящего времени. Виды, рекомендуемые Фальком, были в тех условиях перспективными и зимостойкими, что показывает их “экологический запас прочности”. Что и было подтверждено в XX в. продвижением большинства из них в культуру значительно севернее Санкт-Петербурга.

Дальнейший 230-летний опыт культуры этих видов в Петербурге показал, что рекомендации Фалька в основном оказались верными (однако, мы бы не стали рекомендовать *Ulmus pumila*, поскольку он периодически обмерзает). Почти все растения, за редкими исключениями, используются в озеленении. *Saragana rugosa* не имеет особых преимуществ перед *S. frutex*, у *Amygdalus nana* отсутствуют семена местной репродукции. Вместо *Spiraea crenata* используются другие близкие виды. Такой вид, как *Sorbaria sorbifolia*, стал, наоборот, сорной породой, и во многих случаях приходится ограничивать его распространение в культуре.

Таким образом, анализ материалов, содержащихся в статье Фалька, позволяет констатировать, что целый ряд видов древесных интродуцентов введен в культуру раньше, чем это считалось до сих пор. Фальк был первым исследователем, который

Вид	Год введения в культуру согласно "Д и К" [10]	Год введения в культуру в Петербурге по уточненным данным
<i>Acer tataricum</i> L.	"В СССР в культуре давно"	1740
<i>Amygdalus nana</i> L.	1683	1720–1735
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	1752	1727
<i>C. frutex</i> (L.) C. Koch	"С середины XVIII в."	1736
<i>C. pygmaea</i> (L.) DC.	1751	1736
<i>Euonymus europaeus</i> L.	"В культуре с давних времен"	1737
<i>Lonicera tatarica</i> L.	1752	1736
<i>Spiraea crenata</i> L.	1880	1736
<i>S. salicifolia</i> L.	1586	около 1744
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A.Br.	"В середине XVIII в."	около 1744
<i>Swida alba</i> (L.) Opiz	1741	1739
<i>Ulmus pumila</i> L.	–	1739

по достоинству оценил фактор зимостойкости как ведущий в определении успешности интродукции и перспективности интродуцентов для разведения. Существенно и то, что он впервые применил в работах по интродукции бинарную номенклатуру растений, предложенную Линнеем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фальк И.П. О здешних деревьях и кустах, которые годны в садах к аллеям и шпалерникам // Тр. Вольн. экон. о-ва к поощрению в России земледелия и домостроительства. 1766. Ч. 2. С. 11–32.
2. Siegesbeck I. Primitiae florum Petropolitanarum sive catalogus plantarum tam indigenarum quam exoticarum, quibus instructus sit Hortus Medicus Petriburgensis per annum MDCCXXXVI. Rigae, 1736. 111 p.
3. Anman I. Stirpium rariorum in Imperio Rutheno sponte provenientum icones et descriptiones collectae ab Ioanne Ammano. Petropoli, 1739. 210 p.
4. Gmelin I.G. Flora sibirica sive historia plantarum sibiricae. Petropoli, 1749–1769. Vol. 1–4.
5. Linne C. Hortus Upsaliensis... Amsterdam, 1748. 306 p.
6. Гнучева В.Ф. Материалы для истории экспедиций Академии наук в XVIII и XIX веках. М., 1940. 310 с. (Тр. Арх. АН СССР; Вып. 4).
7. Лунский В.И. Императорский Санкт-Петербургский ботанический сад за 200 лет его существования (1713–1913). Ч. 1. СПб., 1913. 412 с.; Ч. 3. Пг., 1913–1915. 583 с.
8. Литвинов Д.И. Библиография флоры Сибири // Тр. Ботан. музея имп. Акад. наук. 1909. Вып. 5. С. 1–458.
9. Firsov G.A. Early botanical exploration in Russia // BSS New. 1996. N 67. P. 7–10.
10. Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1949–1962. Т. 1–6.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН,
Санкт-Петербург
Санкт-Петербургская лесная академия

Поступила в редакцию 25.03.1999 г.

SUMMARY

Bulygin N.E., Firsov G.A. On history of woody plant introduction in Saint-Peterburg

The historical data on woody plant introduction into the oldest introduction center in Russia are given. The date of introduction beginning was defined more exactly for 12 woody-plant species.

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

УДК 582.675.1

РОД ANEMONE L. (RANUNCULACEAE) ВО ФЛОРЕ РОССИИ

А.Н. Луферов

Таксономическая ревизия представителей рода *Anemone* L. позволила выявить на территории России 38 видов, относящихся к 6 под родам, 7 секциям и 11 подсекциям. В ходе работы нами были просмотрены обширные гербарные коллекции: СНАВ, KFTA, LE, LECB, МНА, MOSM, MW, SAK, TU, VLA, VOR, заповедников: Большехехцирский, Кедровая падь, Хинганский, предприняты собственные наблюдения в природе, проанализированы библиографические источники. В связи с тем что общепринятой системы рода в настоящее время еще нет (разные взгляды приведены в цитациях), мною была проведена оценка разнообразия и амплитуды изменчивости морфолого-анатомических, кариологических, биохимических, эколого-географических особенностей ветрениц. Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о том, что это вполне естественный таксон, подроды и секции которого имеют общий генезис и тесно связаны между собой филогенетически. Поэтому в настоящей статье род *Anemone* приводится в широкой трактовке (включая роды *Anemonidium* (Spach) Holub, *Anemonastrum* Holub, *Arsenjevia* Starodub., *Anemonoides* Mill.) на основании комплекса следующих признаков: листья простые, пальчато-, реже перисто-расчлененные, иногда цельные; околоцветник простой венчиковидный; тычинки и плодолистики многочисленные, спирально расположенные; плод – апокарпный многоорешек с коротким, обычно голым стилодием, реже стилодия нет или он очень длинный (в 2–3 раза длиннее завязи), опушенный или только на верхушке голый. Кроме того, у ветрениц отмечаются общие черты онтоморфогенеза, особенно на ранних стадиях развития [1], а также анатомического строения вегетативных и генеративных органов [1–5].

Общее распространение видов указано, согласно районированию, предложенному С.С. Харкевичем [6], со следующими изменениями: добавлен Восточноевропейский район (Вост. Евр.), территория которого совпадает с европейской частью бывшего СССР (кроме Северного Кавказа); границы Кавказа приняты, следуя схеме А.Л. Тахтаджяна и Ю.Л. Меницкого [7].

Anemone L., 1753, Sp. Pl. 1: 538.

Lectotypus: *A. coronaria* L.

Subgen. 1. *Anemone* – Oriba Adans., 1763, Fam. Pl. 2: 459, p.p. – *Anemone* sect. *Anemonanthea* DC., 1817, Reg. Veg. Syst. Nat., 1: 196, p.p. – *A.* sect. *Anemospermos* DC., 1817, l. c.: 208, p.p. – *Diplocalimnata* Spreng., 1825, Syst. Veg. 2: 662, p.p. – *A.* sect. *Eriocephalus* Hook. f. et Thoms., 1855. Fl. Ind. 1: 20, p.p. – Корневища короткие вертикальные или восходящие, иногда клубневидно утолщенные. Орешки с очень длинными густыми шелковистыми волосками.

Lectotypus: *A. coronaria* L.

Sect. 1. *Anemone*. – Орешки слегка сжатые с боков, длинноволосистые и только вокруг основания стилодия коротко жесткошерстистые. Стилодий значительно короче завязи.

Lectotypus: *A. coronaria* L.

Subsect. 1. *Sylvestres* Starodub., 1989, Ботан. журн. 74,9: 1345; 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 120. – Стилодий орешков узкоконический, очень короткий, полностью скрытый опушением, от основания почти горизонтально отклоненный.

Typus: *A. sylvestris* L.

1. *A. sylvestris* L., 1753, Sp. Pl. 1: 540. – В. лесная.

Вост. Евр., Кавк., Зап. и Вост. Сиб., Ср. Аз., Дальн. Вост.; Сканд., Атл. и Ср. Евр., Монг., Яп.-Кит. (КНР).

Крупноцветковая форма с околоцветником 5–7 см в диаметре (*A. sylvestris* var. *macrantha* Schur, 1866, Enum. plant. Transsylv.: 3. – *A. sylvestris* f. *macrantha* (Schur) Nyárády, 1953, Fl. Republ. Popular. Rom., 2: 517), спорадически произрастает по всему ареалу.

2. *A. ochotensis* (Fisch. ex G. Pritzel) Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 267. – *A. sylvestris* L. var. *ochotensis* Fisch. ex G. Pritzel, 1841, Linnaea, 15: 687, cum auct. epith. Fisch., 1812 (Cat. Jard. Pl. Gorenk., ed. 2: 47, nom. nud.). – *A. sylvestris* subsp. *ochotensis* (Fisch. ex G. Pritzel) Petrovsky, 1971, Аркт. фл. СССР, 6: 166. – В. охотская.

Вост. Сиб.; Дальн. Вост. (Магаданская обл., север Хабаровского края).

Subsect. 2. *Parviflorae* (Ulbr.) Starodub., 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 120. – *Anemone* L. sect. *Eriocephalus* Hook. f. et Thoms. ser. *Parviflorae* Ulbr., 1905, Bot. Jahrb. 37, 2: 204. – *A. sect. Parviflora* (Ulbr.) Ziman, 1985, Морфология и систематика семейства лютиковых: 206, comb. illeg. – Орешки яйцевидные с основанием, оттянутым в ножку около 1 мм дл.; стилодий равен или длиннее завязи.

Typus: *A. parviflora* Michaux.

3. *A. parviflora* Michaux, 1803, Fl. Bor. Amer. 1: 319. – В. мелкоцветковая.

Дальн. Вост. (северо-восток Чукотского автономного округа); Сев. Ам. (США: Аляска; Канада; юго-запад Гренландии).

Subsect. 3. *Multifidae* (Ulbr.) Starodub., 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 120. – *Anemone* L. sect. *Eriocephalus* Hook. f. et Thoms. ser. *Multifidae* Ulbr., 1905, Bot. Jahrb. 37, 2: 205. – Орешки эллипсоидальные, почти сидячие; стилодий значительно короче завязи. Листья сильно расчлененные.

Lectotypus: *A. multifida* Poir.

4. *A. tamarae* Charkev., 1981, Ботан. журн. 66, 11: 1631. – В. Тамары.

Дальн. Вост. (Хабаровский край: Аяно-Майский р-он). Эндемик.

5. *A. multiceps* (Green) Standl., 1931, Publ. Field. Mus. (Bot.), 8, 5: 310 (sphalm. “multifida”). – *Pulsatilla multiceps* Green, 1893, Erytea, 1: 4. – *Anemone drummondii* auct., non S. Wats.: Hulten, 1944, Lunds Univ. Årsskr., N.F., Avd. 2, 40, 1: 736 (Fl. Alaska, 4). – В. многоголовчатая.

Дальн. Вост. (север Камчатской и Магаданской обл.: Чукотский автономный округ); Сев. Ам. (США: Аляска; Канада: запад).

Subgen. 2. *Anemonidium* (Spach) Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 268, sine anet. comb. – *Anemone* L. sect. *Anemonidium* Spach, 1839, Hist. Nat. Veg. (Plan.), 7: 248. – *A. sect. Anemospermos* DC., 1817, Reg. Veg. Syst. Nat. 1: 208, p.p. – *A. sect. Diplocalimnata* Spreng., 1825, Syst. Veg. 2: 662, p.p. – *Anemonidium* (Spach) Holub, 1974, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 9, 3: 272. – Растения с длинными многочисленными корнями, на которых развиваются придаточные почки. Соцветие сильно ветвистое: боковые ветви пазушные, сходные по строению с главным побегом. Обертка обычно двулистная. Листочков околоцветника 5–6. Орешки крылатые с толстыми краями, голые или слабоволосистые. Стилодий длинный (немного короче завязи), прямой или слегка согнутый.

Typus: *A. dichotoma* L.

Sect. 1. *Anemonidium* Spach, 1839, Hist. Nat. Veg. (Phan.), 7: 248. – *Anemonidium* (Spach) Holub, 1974, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 9, 3: 272.

Typus: *A. dichotoma* L.

6. *A. dichotoma* L., 1753, Sp. Pl. 1: 540. – *Anemonidium dichotomum* (L.) Holub, 1974, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 9, 3: 272; A. et D. Löve, 1982, Taxon, 31, 1: 124. – В. вильчатая.

Вост. Евр., Зап. и Вост. Сиб., Дальн. Вост.; Монг., Яп.-Кит.

Subgen. 3. *Richardsonia* (Ulbr.) Luferov, comb. et stat. nov. – *Anemone* L. sect. *Rivularidium* Jancz. ser. *Richardsoniae* Ulbr., 1905, Bot. Jahrb., 37, 2: 199. – *A.* subgen. *Rivularidium* (Jancz.) Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 255, sine auct. comb. – *Jurtzevia* A. et D. Löve, 1975, Bot. Not. (Lund), 128, 4: 511. – *Anemonidium* (Spach) Holub subgen. *Richardsonia* (Ulbr.) Starodub., 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 119. – Корневище тонкое, нитевидное, слабо укореняющееся в узлах. Прикорневые листья ко времени цветения сохраняются. Листья обертки похожи на прикорневые. Тычиночные нити нитевидные. Орешки с коротким изогнутым стилодием.

Typus: *A. richardsonii* Hook.

Sect. 1. *Richardsonia* (Ulbr.) Luferov, comb. et stat. nov. – *Anemone* L. sect. *Rivularidium* Jancz. ser. *Richardsoniae* Ulbr., 1905, Bot. Jahrb., 37, 2: 199. – *A.* sect. *Richardsonia* (Ulbr.) Ziman, 1985, Морфология и систематика семейства лютиковых: 206, comb. illeg.

Typus: *A. richardsonii* Hook.

7. *A. richardsonii* Hook., 1824, in Franklin, Narr. Polar. Sea, ed. 2, App. 7: 749. – *Jurtzevia richardsonii* (Hook.) A. et D. Löve, 1975, Bot. Not. (Lund), 128, 4: 511. – *Anemonidium richardsonii* (Hook.) Starodub., 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 119. – В. Ричардсона.

Вост. Сиб., Дальн. Вост.; Сев. Ам. (США: Аляска; Канада; юго-запад Гренландии).

Subgen. 4. *Omalocarpus* (DC.) Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 269, ut “subgen. *Homalocarpus* DC”. – Sect. 1. *Omalocarpus* DC., 1817, Reg. Veg. Syst. Nat. 1: 212. – *Omalocarpus* Schur, 1866, Enum. Pl. Transs.: 3, non Hook. et Arn. 1833, Bot. Miscel. 3: 348. – *Anemonastrum* Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 158. – Цветоносные побеги пазушные с прикорневой розеткой листьев. Соцветие обычно зонтиковидное (иногда цветки одиночные). Орешки крупные, сильно сплюснутые, окруженные широкой и тонкой крыловидной окраиной, голые; стилодий короткий, изогнутый.

Lectotypus: *A. narcissiflora* L.

Sect. 1. *Omalocarpus* DC., 1817, Reg. Veg. Syst. Nat. 1: 212.

Lectotypus: *A. narcissiflora* L.

Subsect. 1. *Involucratae* (Ulbr.) Luferov, comb. et stat. nov. – *Anemone* L. sect. *Omalocarpus* DC. ser. *Involucratae* Ulbr., 1905, Bot. Jahrb., 37, 2: 209. – *A.* subgen. *Omalocarpus* DC. ser. *Narcissiflorae* Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 269, descr. ross. – Соцветие – простой зонтик. Отдельные цветки без предлистьев.

Lectotypus: *A. narcissiflora* L.

8. *A. villosissima* (DC.) Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 275, p.p. – *A. narcissiflora* var. *villosissima* DC., 1824, Prodr. 1: 22. – *A. narcissiflora* var. α . *linnaeana* Schipcz., 1912, Acta Horti Bot. Univ. Juriev. 13, 2: 98, p.p. – *A. narcissiflora* subsp. *villosissima* (DC.) Hulten, 1944, Lunds Univ. Årsskr., N.F., Avd. 2, 40, 1 (Fl. Alaska, 4): 732. – *Anemonastrum narcissiflorum* subsp. *villosissimum* (DC.) A. et D. Löve, 1976, Bot. Not (Lund), 128, 4: 511. – *A. villosissimum* (DC.) Holub, 1976, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 11, 1: 80; Starodub., 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 121, 157, comb. superfl. – В. мохнатейшая.

Дальн. Вост.; Сев. Ам. (США: Алеутские о-ва, Аляска).

9. *A. sachalinensis* (Miyabe et Miyake) Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 280, 740. – *A. narcissiflora* var. *sachalinensis* Miyabe et Miyake ex Tamura, 1958, Acta Phytotax. Geobot. (Kyoto), 17, 4: 116; Miyabe et Miyake, 1915, Fl. Saghal.: 10, descr. jap. – *A. narcissiflora*

subsp. sachalinensis (Miyabe et Miyake ex Tamura) Ziman et Fedoronchuk, 1997, Taxonomy and evolution of the *Anemone narcissiflora* complex: 34. – *Anemonastrum sachalinensis* (Miyabe et Miyake) Starodub., 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 121, 157. – В. сахалинская.

Дальн. Вост.

10. *A. brevipedunculata* Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 740. *A. narcissiflora* var. *brevipedunculata* (Juz.) Tamura, 1958, Acta Phytotax. Geobot. (Kyoto), 17, 4: 115. – *Anemonastrum brevipedunculatum* (Juz.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 165. – В. коротконожковая.

Дальн. Вост. (Сихотэ-Алинь). Эндемик.

11. *A. sibirica* L., 1753, Sp. Pl. 1: 276. – *A. narcissiflora* var. *α. linnaeana* Schipcz., 1912, Acta Horti Bot. Univ. Juriev. 13, 2: 98, p.p. – *A. narcissiflora* subsp. *sibirica* (L.) Hulten, 1944, Lunds Univ. Årsskr., N.F., Afd. 2, 40, 1 (Fl. Alaska, 4): 734. – *A. narcissiflora* var. *sibirica* (L.) Tamura, 1958, Acta Phytotax. Geobot. (Kyoto), 17, 4: 115. – *Anemonastrum sibiricum* (L.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 165. – *A. narcissiflora* subsp. *sibiricum* (L.) A. et D. Löve, 1976, Bot. Not. (Lund), 128, 4: 511. – В. сибирская.

Зап. и Вост. Сиб., Дальн. Вост.; Монг., Яп.-Кит. (КНР), Сев. Ам. (США: Аляска; Канада: запад).

12. *A. calva* Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 279. – *A. aconitifolia* Turcz., 1840, Bull. Soc. Nat. Moscou, 13, 1: 61, non Michaux, 1803, Fl. Bor.-Amer.: 320. – *Anemonastrum narcissiflorum* subsp. *calvum* (Juz.) A. et D. Löve, 1976, Bot. Not. (Lund), 128, 4: 511. – *A. calvum* (Juz.) Holub, 1976, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 11, 1: 80; Starodub., 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 121, 158, comb. superfl. – В. лысая.

Вост. Сиб., Дальн. Вост. (Хабаровский край: Аяно-Майский район).

13. *A. crinita* Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 739. – *A. narcissiflora* var. *α. linnaeana* Schipcz., 1912, Acta Horti Bot. Univ. Juriev., 13, 2: 98, p.p. – *A. narcissiflora* subsp. *crinita* (Juz.) Kitagawa, 1939, Rep. Inst. Sci. Res. Manch., 3. App. 1: 213 (Lineamenta Florae Manch.). – *A. narcissiflora* var. *crinita* (Juz.) Tamura, 1958, Acta Phytotax. Geobot. (Kyoto), 17, 4: 115. – *Anemonastrum crinitum* (Juz.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 165. – В. длинноволосистая.

Зап. и Вост. Сиб.; Монг., Яп.-Кит. (КНР).

14. *A. fasciculata* L., 1753, Sp. Pl. 1: 542. – *A. narcissiflora* var. *fasciculata* (L.) Willd., 1799, Sp. Pl., 2, 2: 1283. – *Anemonastrum fasciculatum* (L.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 165. – В. пучковатая.

Кавк.; Малоаз. (Турция), Иран. (север Ирана).

15. *A. speciosa* Adams ex G. Pritzel, 1841, Linnaea, 15: 685. – *A. narcissiflora* var. *subuniflora* C.A. Mey., 1849, Verz. Kolen.: 54. – *A. narcissiflora* subsp. *chrysantha* Ulbr., 1905, Bot. Jahrb. 37, 3: 266 – *A. narcissiflora* subsp. *fasciculata* var. *speciosa* (Adams ex G. Pritzel) Ziman et Fedoronchuk, 1997, Taxonomy and evolution of the *Anemone narcissiflora* complex: 34, cum auct. basionym.: Adams. – *Anemonastrum speciosum* (Adams ex G. Pritzel) Galushko, 1979, Фл. Сев. Кавк. Вopr. истории, 3: 56. – В. красивая.

Кавк.; Малоаз. (Турция).

Между *A. speciosa* и *A. fasciculata* возможна интрогрессивная гибридизация, в результате которой могут возникать многочисленные формы, совмещающие признаки обоих видов [8]. Ввиду того, что границы обнаруженных гибридов нечеткие, выявить самостоятельные таксоны из их числа не удается.

16. *A. biarmiensis* Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 738. – *A. narcissiflora* L. subsp. *biarmiensis* (Juz.) Jalas, 1988, Ann. Bot. Fenn., 25: 297. – *Anemonastrum biarmiensis* (Juz.) Holub, 1977, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 12, 4: 428. – *Anemone narcissiflora* non L.: Ledeb., 1841, Fl. Ross. 1: 18, p.p. – В. пермская.

Вост. Евр. (от Полярного до Южного Урала), Зап. Сиб. Эндемик.

Subgen. 5. *Anemonoides* (Mill.) Luferov, comb. et stat. nov. – *Anemonoides* Mill., 1754, Gard. Dict. Abridg., ed. 4, 1: 91. – *Anemone* L. sect. *Anemonanthea* DC., 1817, Reg.

Veg. Syst. Nat. 1: 196, p.p. – *Anemonanthea* (DC.) S.F. Gray 1821, Nat. Arr. Brit. Pl. 2: 724, p.p. – *Anemone* sect. *Anemonanthea* DC. subsect. *Stolonifera* Ulbr., 1905, Botan. Jahrb. 37, 2: 195, p.p. – *A.* subgen. *Anemonanthea* (DC.) Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 241, sine auct. comb. p.p. – *A.* sect. *Stolonifera* (Ulbr.) Juz., 1937, цит. соч.: 252, sine auct. comb., p.p. – *Anemone* **** *Sylvia* Gaudin, 1828, Flora Helvetica, 2: 490, p.p., stat. indefinit, non basionym. – Листья обертки черешковые. Орешки сидячие или почти сидячие, коротковолосистые. Стилодий дуговидный или крючковидный.

Lectotypus: *A. nemorosa* L.

Sect. 1. *Sylvia* Spach, 1839, Hist. Nat. Veg.: 243. – *Anemone* L. sect. *Anemonanthea* DC., 1817, Reg. Veg. Syst. Nat. 1: 196, p.p. – *Anemone* **** *Sylvia* Gaudin, 1828, Flora Helvetica, 2: 490, p.p., stat. indefinit, non basionym. – Корневища длинные, реже короткие, горизонтально ползучие. Орешки с короткими жестковатыми волосками.

Typus: *A. nemorosa* L.

Subject. 1. *Ranunculoides* (Starodub.) Luferov, comb. nov. – *Anemonoides* Mill. sect. *Anemonoides* subsect. *Ranunculoides* Starodub. 1989, Ботан. журн. 74, 9: 1346; 1991, Ветреницы: систематика и эволюция; 123. – Корневище членистое, с чередующимися, несколько утолщенными и тонкими (почти нитевидными) участками разной длины, которые при выкапывании легко отламываются. Листочки околоцветника в числе 5–7 (реже до 12), с нижней стороны прижато-волосистые.

Typus: *A. ranunculoides* L.

17. *A. jensisensis* (Korsh.) Kryl., 1931, Фл. Зап. Сиб. 5: 1157. – *A. ranunculoides* subsp. *jenisseensis* Korsh., 1892, Фл. вост. Европ. России: 56. – *Anemonoides jensiseensis* (Korsh.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 166. – В. енисейская.

Зап. и Вост. Сиб.

18. *A. ranunculoides* L., 1753, Sp. Pl. 1: 541. – *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 166. – В. лютиковидная.

Вост. Евр., Кавк., Зап. Сиб.; Сканд., Атл. и Ср. Евр., Средиз.

Очень полиморфный вид: наиболее сильно варьируют величина, форма, степень расчлененности листьев, очертания их краев; размеры, форма, окраска листочков околоцветника. Из предложенных форм наиболее обособленной является *A. ranunculoides* f. *angustifolia* L. Alexandrov (1922, Ботан. мат. (Петроград), 3, 47–48: 190), для которой характерны “листья тройчато-трехраздельные; листочки узколанцетные, длиной от 2 до 6 см., отношение длины к ширине от 4 до 8. Небольшая зубчатость только в верхней части листочка; некоторые листочки и особенно часто боковые вполне цельнокрайние” [9]. По нашим наблюдениям, такие образцы единичны или немногочисленны. Утверждать о их таксономической обособленности, видимо, нет достаточных оснований. У *A. ranunculoides* отменяется также увеличение числа листочков околоцветника вплоть до формирования махровых форм, или, наоборот, их редукция, что вообще свойственно многим видам ветрениц [10, 11]. Причем географической зависимости в изменчивости данного признака у *A. ranunculoides*, как и у *A. nemorosa*, не наблюдается [12].

19. *A. × seemenii* E.G. Camus, 1898, Journ. Bot. (Paris), 12, 7: 101. – *A. × intermedia* Winkl. ex G. Pritzel, 1841, Linnaea, 15: 652, nom. illegit., pro syn. *A. nemorosa* L. var. *sulphurea* G. Pritzel. – *A. nemorosa* L. × *ranunculoides* L.: Миняев, 1981, Опред. высш. раст. Сев.-Зап. европ. части РСФСР: 172. – *Anemonoides × seemenii* (E.G. Camus) Holub, 1983, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 18, 2: 206. – В. Симена.

Вост. Евр. (Ленинградская, Псковская, Новгородская обл.) [13]; Сканд., Атл. и Ср. Евр.

20. *A. uralensis* Fisch. ex DC., 1824, Prodr. 1: 19. – *A. coerulea* DC. × *A. ranunculoides* L.: Korsh., 1890, Bot. Centralbl., 42, 26: 387. – *A. ranunculoides* subsp. *uralensis* (Fisch. ex DC.) Korsh., 1892, Фл. вост. Европ. России: 57. – *A. coerulea* var. *uralensis* (Fisch. ex DC.) Korsh., 1898, Tent. Fl. Ross. Orient. 6. – *A. × korshinskyi* E.G. Camus, 1898, Journ. Bot. (Paris) 12, 7: 101. – *Anemonoides uralensis* (Fisch. ex DC.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 166. – В. уральская.

Вост. Евр., Зап. Сиб. (Средний Урал). Эндемик.

21. *A. coerulea* DC., 1817, Reg. Veg. Syst. Nat. 1: 203; – *Anemonoides coerulea* (DC.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 166. – В. голубая.

Зап. и Вост. Сиб.

22. *A. debilis* Fisch. ex Turcz., 1854, Bull. Soc. Nat. Moscou, 27, 2: 274. – *A. gracilis* Fr. Schmidt, 1868, Mém. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys. Math.), sér. 7, 12, 2: 102. – *A. caerulea* DC. var. *gracilis* (Fr. Schmidt) Huth, 1897, Bull. Herb. Boiss. 7, 12: 1074. – *A. caerulea* DC. subsp. *gracilis* (Fr. Schmidt) Ulbr. var. *debilis* (Fisch. ex Turcz.) Ulbr., 1905, Bot. Jahrb. 37, 2: 218. – *A. gracilis* Fr. Schmidt var. *debilis* (Fisch. ex Turcz.) Koidz., 1917, Bot. Mag. Tokyo, 31, 315: 139. – *Anemonoides debilis* (Fisch. ex Turcz.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 166. – В. слабая.

Дальн. Вост.; Яп.-Кит. (Япония).

Subsect. 2. Umbrosae (Starodub.) Luferov, comb. et stat. nov. – *Anemonoides* Mill. sect. *Umbrosa* Starodub., 1989, Ботан. журн. 74, 9: 1346; 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 123. – Корневище длинное, тонкошнуровидное, сильно ветвящееся. Прикорневых листьев нет, реже развивается 1 длительно вегетирующий лист. Листочки околоцветника в числе 5–6 (7), с нижней стороны прижато-волосистые.

Typus: *A. umbrosa* C.A. Mey.

23. *A. extremiorientalis* (Starodub.) Luferov, 2000, Бюл. Моск. о-ва испыт. прир. Отд. биол. 105, 3: 55. – *A. umbrosa* C.A. Mey. subsp. *extremiorientalis* Starodub., 1982, Ботан. журн. 67, 3: 353. – *Anemonoides extremiorientalis* (Starodub.) Starodub., 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 123. – *Anemone umbrosa* auct. non C.A. Mey.: Maxim., 1877, Bull. Acad. Sci. Pétersb. 22: 296; Юзепчук, 1937, Фл. СССР, 7: 248, p.p. – В. дальневосточная.

Дальн. Вост.; Яп.-Кит. (северо-восток КНР, КНДР).

Этот вид ранее ошибочно определяли как *A. umbrosa* C.A. Mey. [14–16]; последний встречается только в Казахстане (Южный Алтай) [5, 17].

24. *A. sciaphyla* M. Pop., 1951, Ботан. мат. (Ленинград), 14: 141, рис. – *A. yezoensis* (Miyabe ex Makino) Koidz., 1917, Bot. Mag. Tokyo, 32, 315: 138, p.p., excl. typo, quoad pl. sachal. – *Anemone umbrosa* C.A. Mey. subsp. *sciaphyla* (M. Pop.) Starodub., 1982, Ботан. журн. 67, 3: 354. – *Anemonoides sciaphyla* (M. Pop.) Starodub., 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 123, 162. – *Anemone soyeensis* auct., non Boiss. (1899, Bull. Herb. Boiss. 7: 590): Ворошилов, 1966, Фл. советск. Дальн. Вост.: 205, excl. syn., p.p. – *A. amurensis* auct. non Kom. (1903, Тр. Петерб. ботан. сада, 22, 1 (Фл. Маньчж. 2, 1): 226): Miyabe et Miyake, 1915, Fl. Sachal.: 9, tabl. 11, fig. 1–4. – В. тенелюбивая.

Дальн. Вост. (о. Сахалин). Эндемик.

25. *A. udensis* Trautv. et Mey., 1856, in Middendorff, Reise Sib. 1, 2, 2: 6, tabl. 26. – *Anemonoides udensis* (Trautv. et Mey.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 166. – В. удская.

Дальн. Вост.; Яп.-Кит. (Сев.-Вост. Китай, КНДР).

Subsect. 3. *Sylvia* Gaudin ex Ulbr., 1905, Bot. Jahrb. 37, 2: 192. – *Anemone* ****Sylvia* Gaudin, 1828, Flora Helvetica, 2: 490, p.p., stat. indefinit. – Корневища длинные, слегка утолщенные, немного мясистые, слабоветвящиеся. Прикорневых листьев обычно нет. Листочки околоцветника в числе (5) 6–8, иногда больше, голые.**

Lectotypus: *A. nemorosa* L.

26. *A. nemorosa* L., 1753, Sp. Pl. 1: 541. – *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 166. – В. дубравная.

Вост. Евр., Кавк.; Сканд., Атл. и Ср. Евр., Средиз.

27. *A. amurensis* (Korsh.) Kom., 1903, Тр. Петерб. бот. сада, 22, 1 (Фл. Маньчж. 2, 1): 226. – *A. nemorosa* L. subsp. *amurensis* Korsh., 1892, Тр. Петерб. бот. сада, 12, 8: 292, 1892, Фл. вост. Европ. России: 61. – *Anemonoides amurensis* (Korsh.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 165. – В. амурская.

Дальн. Вост.; Яп.-Кит. (северо-восток Китая; Корейский полуостров).

27. a. *A. amurensis* subsp. *amurensis* – *A. nemorosa* L. subsp. *amurensis* Korsh., 1892, Тр. Петерб. ботан. сада, 12, 8: 292, quoad typum, excl. pl. kamtch.

27. b. *A. amurensis* subsp. *kamtchatica* (Kom.) Starodub., 1983, Ботан. журн. 68, 8: 1014. – *A. nemorosa* var. *kamtchatica* Kom., 1929, Фл. Камч. 2: 129. – *Anemonoides amurensis* (Korsh.) Holub subsp. *kamtchatica* (Kom.) Starodub., 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 166.

Дальн. Вост. (Камчатка). Эндемик.

Subsect. 4. Altaicae (Starodub.) Luferov, comb. nov. – *Anemonoides* Mill. sect. *Anemonoides* subsect. *Altaicae* Starodub., 1989, Ботан. журн. 74, 9: 1346; 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 123. – Корневище длинное, реже короткое, мясистое, узловатое или состоящее из веретеновидно утолщенных участков. Листочки околоцветника в числе (8) 10–12 (16), продолговатые, голые.

Typus: *A. altaica* Fisch. C.A. Mey.

28. *A. altaica* Fisch. ex C.A. Mey., 1830, in Ledeb., Fl. Alt. 2: 362. – *A. nemorosa* subsp. *altaica* (Fisch. ex C.A. May.) Korsh., 1892, Тр. Петерб. ботан. сада, 12, 8: 292; 1892, Фл. вост. Европ. России: 62. – *Anemonoides altaica* (Fisch. ex C.A. Mey.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 165. – В. алтайская.

Вост. Евр. (Предуралье), Зап. и Вост. Сиб.; Яп.-Кит. (КНР).

Образцы из Южной Сибири (гольцы Хамар-Дабана и Западных Саян), отличающиеся более широкими и нежными долями листьев, были определены М.Г. Поповым [18] как *A. altaica* var. *latiloba* M. Pop. Просмотр гербарных материалов, однако, позволяет согласиться с мнением А.В. Положий и В.В. Ревердатто [19] о большой лабильности указанных признаков и невозможности признания самостоятельности этой разновидности.

29. *Anemone volgensis* Luferov, nom. nov., nothosp. – *Anemone altaica* Fisch. ex C.A. Mey. × *A. ranunculoides* L.: Korsh., 1892, Фл. вост. Европ. России: 63. – *Anemonoides* × *korshinskyi* Saksonov et Rakov, 1992, Ботан. журн. 77, 1: 114. – В. волжская.

Вост. Евр. (Самарская и Ульяновская обл., Татарстан).

Новое название предлагается в связи с тем, что перевод *Anemonoides* × *korshinskyi* Saksonov et Rakov в род *Anemone* привел бы к появлению незаконной комбинации, так как известен более ранний омоним: *Anemone* × *korshinskyi* E.G. Camus [20. C. 101], соответствующий *A. uralensis*.

30. *A. raddeana* Regel, 1861, Bull. Soc. Nat. Moscou, 34, 3: 16, tabl. 1, fig. 2, 3, t. g. – *Anemonoides raddeana* (Regel) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 166. – В. Радде.

Дальн. Вост.; Яп.-Кит.

31. *A. juzepczukii* Starodub., 1983, Ботан. журн. 68, 8: 1016. – *Anemonoides juzepczukii* (Starodub.) Starodub., 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 123, 167. – В. Юзепчука.

Дальн. Вост. (о Сахалин). Эндемик.

Subsect. 5. Reflexae (Ulbr.) Luferov, comb. et stat. nov. – *Anemone* L. sect. *Anemonanthea* DC. ser. *Reflexae* Ulbr., 1905, Bot. Jahrb. 37, 2: 194. – *Anemone* subgen. *Anemonanthea* (DC.) Juz. subsect. *Reflexae* (Ulbr.) Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 250, sine auct. comb. (ut "Reflexa"). – *Anemonoides* sect. *Anemonoides* subsect. *Reflexae* (Ulbr.) Starodub., 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 123. – Корневище шнуровидное, немного мясистое. Листочки околоцветника в числе (5) 6–9 (12), узкие, вниз отогнутые. Тычиночные нити неравномерно расширенные с широкими связниками. Орешки продолговато-яйцевидные, густо оттопыренно-волосистые. Стилодий длинный, крючковидный.

Lectotypus: *A. reflexa* Steph. ex Willd.

32. *A. reflexa* Steph. ex Willd., 1799, Sp. Pl. 2, 2: 1282. – *Anemonoides reflexa* (Steph. ex Willd.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 166. – В. отогнутая.

Вост. Евр., Зап. и Вост. Сиб., Дальн. Вост.; Монг., Яп.-Кит. (КНР, КНДР).

Sect. 2. *Tuberosa* (Ulbr.) Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 251, sine auct. comb. – *Anemone* L. sect. *Anemonanthea* DC. subsect. *Tuberosae* Ulbr., 1905, Bot. Jahrb. 37, 2: 194. – *Anemonoides* Mill. sect. *Tuberosa* (Ulbr.) Starodub., 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 123. – Корневище клубневидное, округлое или несколько удлинненное; листочки околоцветника узколанцетные, многочисленные (8–18); цветоложе довольно сильно выпуклое.

Lectotypus: *A. apennina* L.

33. *A. blanda* Schott et Kotschy, 1854, Oesterr. Wochenbl.: 139. – *Anemonoides blanda* (Schott et Kotschy) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 166. – В. нежная.

Кавк.; Средиз., Малоаз. (Турция, Сирия).

34. *A. caucasica* Willd. ex Rupr., 1869, Mém. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys. Math.), sér. 7, 15, 2: 14, 286 (Fl. Cauc.). – *Anemonoides caucasica* (Willd. ex Rupr.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 166. – В. кавказская.

Кавк.; Малоаз. (Турция), Иран. (север Ирана).

Subgen. 6. *Arsenjevia* (Starodub.) Luferov, comb. et stat. nov. – *Arsenjevia* Starodub., 1989, Ботан. журн., 74, 9: 1344; 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 121. – *Anemone* L. sect. *Anemonanthea* subsect. *Stoloniferae* Ulbr., 1905, Bot. Jahrb. 37, 2: 195, p.p., (ut “*Stolonifera*”), excl. typo – *A. sect. Stolonifera* (Ulbr.) Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 252, sine auct. basionym., excl. typo. – Цветки одиночные или располагаются по 2–5 в зонтиковидном плейохазии. Околоцветник 5–8-лиственный. Нити тычинок нитевидные. Завязи эллипсоидальные, голые или волосистые, с 1 висющим семязачатком; рыльце крупное, сидячее, двулопастное. Орешки немного сплюснутые, без ребер, голые или с очень короткими мягкими волосками; перикарпий утолщенный, слабо прилегающий к семени.

Typus: *A. flaccida* Fr. Schmidt.

Sect. 1. *Arsenjevia* (Starodub.) Luferov, comb. et stat. nov. – *Arsenjevia* Starodub., 1989, Ботан. журн., 74, 9: 1344; 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 121. – *Anemone* L. sect. *Stolonifera* (Ulbr.) Juz. ser. *Flaccidae* Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 252, descr. ross. – *A. sect. Flaccida* Ziman, 1985, Морфология и филогения семейства лютиковых: 206, nom. illegit., cum auct. “(Ulbr.) Ziman.”

Typus: *A. flaccida* Fr. Schmidt.

Subsect. 1. *Arsenjevia* (Starodub.) Luferov, comb. et stat. nov. – *Arsenjevia* Starodub., 1989, Ботан. журн., 74, 9: 1344; 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 121. – Корневище короткое или длинное, толстое. Листья обертки короткочерешковые, похожие на прикорневые по величине и характеру расчленения, с глубоко надрезанно-зубчатыми долями и обычно тупыми зубцами.

Typus: *A. flaccida* Fr. Schmidt.

35. *A. flaccida* Fr. Schmidt, 1868, Mém. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys. Math.), sér. 7, 12, 2: 103. – *A. baicalensis* subsp. *flaccida* (Fr. Schmidt) Ulbr., 1905, Bot. Jahrb. 37, 2: 232. – *A. laevigata* Koidz., 1929, Bot. Mag. Tokyo, 43: 395. – *Anemonoides flaccida* (Fr. Schmidt) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 166. – *Arsenjevia flaccida* (Fr. Schmidt) Starodub., 1989, Ботан. журн. 74, 9: 1345; 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 122, 159. – В. гибкая.

Дальн. Вост. (о-ва Сахалин, Кунашир); Яп.-Кит.

Subsect. 2. *Baicalenses* Luferov, subsect. nov. – *Anemone* L. sect. *Stolonifera* (Ulbr.) Juz. ser. *Baicalenses* Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 253, descr. ross. – *Anemone* sect. *Anemonanthea* subsect. *Stoloniferae* Ulbr., 1905, Bot. Jahrb. 37, 2: 195, p.p., excl. typo. – *Rhizoma* valde tenue, admodum elongatum. Folia involucri radicalibus multo minora, sessilia; lobi et dentes involucri conspicue magis acuti quam in folia radicalia sunt. – Корневище очень тонкое, сильно удлинненное; листья покрывала значительно мельче прикорневых, сидячие; лопасти и зубцы заметно более острые, чем у прикорневых листьев.

Typus: *A. baicalensis* Turcz. ex Ledeb.

Регион	Ранг таксонов			
	подрод	секция	подсекция	вид
Дальний Восток	6	6	11	23
Сибирь	6	6	7	14
Восточная Сибирь	6	6	7	12
Западная Сибирь	5	5	6	10
Восточная Европа	4	4	6	10
Северный Кавказ	3	4	4	7

36. *A. rossii* S. Moore, 1879, Journ. Linn. Soc. (Bot.), 17: 379, tabl. 13, fig. 1, 2. – *A. baicalensis* var. *litoralis* Litv., 1908, Список раст. Герб. русск. фл. 6: 117 – *A. litoralis* (Litv.) Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 254. – *A. baicalensis* subsp. *glabrata* (Maxim.) Kitag. var. *rossii* (S. Moore) Kitag., 1940, Rep. Inst. Sci. Res. Manch. 4: 81. – *A. baicalensis* subsp. *rossii* (S. Moore) Starodub., 1983, Ботан. журн. 68,8: 1018. – *Anemonoides rossii* (S. Moore) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2: 166. – *Arsenjevia rossii* (S. Moore) Starodub., 1989, Ботан. журн. 74, 9: 1345; 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 122, 159. – В. Росса.

Дальн. Вост. (Амурская обл., Приморский край); Яп.-Кит. (КНР, полуостров Корея).

37. *A. glabrata* (Maxim.) Juz., 1937, Фл. СССР, 7: 254. – *A. baicalensis* var. *glabrata* Maxim., 1859, Мém. Prés. Acad. Sci. Pétersb. Div. Sav. 9: 18. – *A. baicalensis* subsp. *glabrata* (Maxim.) Kitag., 1940, Rep. Inst. Sci. Res. Manch. 4: 81, p.p. – *Anemonoides glabrata* (Maxim.) Holub, 1976, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 11, 1: 81. – *Arsenjevia glabrata* (Maxim.) Starodub., 1989, Ботан. журн. 74, 9: 1345; 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 122, 160. – В. гладкая.

Дальн. Вост. (Амурская обл., Приморский и Хабаровский края); Яп.-Кит. (КНР, КНДР).

38. *A. baicalensis* Turcz. ex Ledeb., 1841, Fl. Ross. 1: 17. – *Arsenjevia baicalensis* (Turcz. ex Ledeb.) Starodub., 1989, Ботан. журн. 74, 9: 1345; 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 122, cum auct. basionym.: Fisch. ex Turcz. (1842, Bull. Soc. Nat. Moscou, 15, 1: 42); Юзепчук, 1937, Фл. СССР, 7: 253, cum auct. Turcz. – В. байкальская.

Вост. Сиб. (Бурятия, юг Иркутской обл. и Красноярского края). Эндемик.

Подводя краткие итоги проведенного исследования, необходимо отметить, что наибольшее число видов и надвидовых таксонов встречается в азиатской части России, причем самый высокий уровень таксономического разнообразия наблюдается у анемон дальневосточного региона, наименьший – в Восточной Европе и на Северном Кавказе (см. таблицу).

Приводимые в статье материалы могут представлять интерес для дальнейшего изучения эволюции, систематики, хронологии ветрениц, а также для их использования в цветоводстве и медицине.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 99-04-49790).

ЛИТЕРАТУРА

1. Потапова Н.Ф. Биолого-морфологическое исследование видов рода *Anemone* L. флоры СССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1988. 16 с.
2. Tamura M. Petiolar anatomy in the Ranunculaceae. 1. Structure of the proper part of petioles // Sci. Rep. Osaka Univ. 1962. Vol. 11, N 1. P. 19–47.

3. Трифонова В.И., Зубкова И.Г. Сравнительно-анатомическое исследование черешка некоторых представителей родов *Eriocarpitella* и *Anemone* (секции *Sylvia* и *Anemone*, *Ranunculaceae*) в связи с их систематикой // Ботан. журн. 1990. Т. 75, № 1. С. 3–15.
4. Чаудхари Р.П., Трифонова В.И. Морфология плодов и сравнительно-анатомическая характеристика перикарпия и семенной кожуры непальских видов рода *Anemone* (*Ranunculaceae*) // Там же. 1988. Т. 73, № 6. С. 803–817.
5. Стародубцев В.Н. Ветренницы: систематика и эволюция. Л.: Наука, 1991. 200 с.
6. Харкевич С.С. Введение // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л.: Наука, 1985. Т. 1. С. 7–10.
7. Меницкий Ю.Л. Проект "Конспект флоры Кавказа": Карта районов флоры // Ботан. журн. 1991. Т. 76, № 11. С. 1513–1521.
8. Кондрашов А.С., Онипченко В.Г., Язвенко С.Б. О гибридной зоне между *Anemone fasciculata* L. и *A. speciosa* Adams ex Pritzel (*Ranunculaceae*) в Тебердинском заповеднике // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1986. Т. 91, вып. 1. С. 88–95.
9. Александров Л.П. *Anemone ranunculoides* L. и ее вариации // Ботан. материалы Гербария Гл. ботан. сада РСФСР (Петроград). 1922. Т. 3, вып. 47/48. С. 185–190.
10. Pritzel G.A. *Anemonarum revisio* // *Linnaea*. 1841. Т. 15. P. 561–698.
11. Федоров Ал.А. Тератогенез и его значение для формо- и видообразования у растений // Проблема вида в ботанике. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. Ч. 1. С. 213–292.
12. Чупов В.С. О географической изменчивости числа лепестков у *Anemone nemorosa* L. и *A. ranunculoides* L. // Ботан. журн. 1972. Т. 72, № 8. С. 950–954.
13. Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб.: СПбХФА, 2000. 781 с.
14. Комаров В.Л. Флора Маньчжурии. Т. 2, ч. 1. СПб., 1903. 787 с. (Тр. имп. СПб. ботан. сада; Т. 22, вып. 1).
15. Юзенчук С.В. Род ветреница – *Anemone* L. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. Т. 7. С. 236–282.
16. Ворошилов В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с.
17. Луферов А.Н. Таксономия некоторых видов *Ranunculaceae* Juss. из Восточной Азии // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2000. Т. 105, вып. 3. С. 55–58.
18. Попов М.Г. Флора Средней Сибири. Т. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. 556 с.
19. Положий А.В., Ревердатто В.В. Семейство *Ranunculaceae* – лютиковые // Флора Красноярского края. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1976. Вып. 5, ч. 3. С. 41–114.
20. Camus E.G. *Statistique ou catalogue des plantes hybrides spontanées de la flore européenne* // *J. Bot. (Paris)*. 1898. Т. 12, N 7. P. 97–103.

Московская медицинская академия
им. И.М. Сеченова

Поступила в редакцию 12.03.2001 г.

SUMMARY

Luferov A.N. The genus Anemone L. (Ranunculaceae) in the flora of Russia

The taxonomic synopsis of the genus *Anemone* L. in the flora of Russia is given. It includes 6 subgenera, 7 sections, 11 subsections and 38 plant species. The data on synonyms and geographical distribution are presented. New subsection *Baicalenses* Luferov is described. New 11 nomenclature combinations, including 3 subgenera, 2 sections and 6 subsections, are proposed. New name – *Anemone volgensis* Luferov (*Anemone altaica* Fisch. ex C.A. Mey × *A. ranunculoides* L. – *Anemonoides* × *korshinskyi* Saksonov et Rakov) is promulgated.

LEPIDIUM TURCZANINOWII LIPSKY – УЗКИЙ ЭНДЕМИК ФЛОРЫ КРЫМА

Ан.В. Ена, Ал.В. Ена

Вот уже более 30 лет в ведущих ботанических изданиях не появляется свежей информации о *Lepidium turczaninowii*. Нами были предприняты специальные исследования этого узкого эндемика Крыма, в результате которых получена важная информация как о его современном состоянии, так и об истории его открытия.

Будучи в Феодосии 21 июля (2 августа) 1891 г. В.И. Липский обнаружил неизвестный таксон из рода *Lepidium* с хорошо сформировавшимися стручочками. И.Ф. Шмальгаузен позднее подсказал ему, что в гербарии Н.С. Турчанинова хранится такое же растение с пометкой в каталоге “*Lepidium e Theodosia*” [1]. Тогда В.И. Липский “решил посвятить этот вид памяти... замечательного русского ботаника, сделавшего столько для изучения флоры России (и не только России)” [2. С. 416]. Мы специально ознакомились в Киеве (KW) с гербарными образцами, на которые ссылался И.Ф. Шмальгаузен. Как и отмечал В.И. Талиев, “Экземпляры, хранящиеся в гербарии Турчанинова, очень плохо представлены, без цветов и плодов” [3. С. 12]. На одном листе свободно размещены 6 неидентифицированных растений, из которых 5 явно относятся к *L. turczaninowii*. Последние снабжены тремя ярлычками, содержащими важную историческую информацию. Нам удалось установить по почерку и надписям на двух этикетках, что вопреки существующему мнению данный таксон был впервые собран отнюдь не владельцем коллекции, а В.М. Черняевым еще в 1832 г. (надпись: “*Theodosia*” с припиской “*Czern*”¹). Лишь одна из трех этикеток, датированная 1847 г., несомненно, указывает на авторство Н.С. Турчанинова (иное написание топонима: “*Theodosia*” и приписка “*Turcz*”).

В.М. Черняев, будучи близким другом Н.С. Турчанинова, вероятно, передал ему свои неопределенные сборы феодосийского *Lepidium* для пополнения богатейшей коллекции представителей данного рода со всего земного шара. Это было сделано, по-видимому, не без надежды установить видовую принадлежность интересного крымского таксона с целью дальнейшей подготовки публикации. Об этом свидетельствуют буквы, проставленные внизу этикеток: “i. l.”, т.е. “in litteratura”. По некоторым сведениям, Н.С. Турчанинов действительно побывал в Феодосии в 1847 г. [4], однако это было, как видно из этикетки к образцу, в июне; черняевские образцы датированы маем, так что в обоих случаях растения еще только начинали цвести и не имели плодов. Именно последнее обстоятельство и помешало двум выдающимся ботаникам самостоятельно выделить новый вид, который вплоть до В.И. Липского никем больше не собирался. Таким образом, от первой находки таксона до его видовой квалификации прошло более 60 лет. Тип *L. turczaninowii* находится в Санкт-Петербурге (LE). Это совершенно уникальный случай, когда *locus classicus* узкого эндемика находился прямо в черте города: “Крым: Феодосия, на покатосях, обращенных к морю возле старой крепости” [2. С. 416].

В Никитском ботаническом саду (YALT) хранится 19 листов гербария данного вида. Особое внимание обращает на себя точная географическая информация этикеток. Они ясно свидетельствуют о том, что *L. turczaninowii* на самом деле был известен не из одного, как указывается во всех современных источниках, а из несколь-

¹ На многих других идентичных по оформлению этикетках в Гербарии Института ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины (KW) стоит штамп “Ex herbario B. Czerniawski”.

ких местонахождений. Еще В.И. Липский, имея в виду юго-восточную окраину Феодосии (так называемый Карантин), обозначил *locus classicus* в подписи к образцу как *locus unicus*, а В.И. Талиевым в эксикатах (сборы 1889 г.) приведены уже два других местонахождения: “на голых глинистых обрывах к морю между городом² и мысом Св. Ильи и на свежих размывах у подошвы г. Тете-Оба³ в пределах православного кладбища”. И.В. Ваньков (1906 г.) добавляет четвертый пункт: “За Мужской гимназией в балках”, а В.П. Малеев (1929 г.) – пятый, “у татарского кладбища” (обе точки находились в пределах Феодосии). В.Н. Сарандинаки [5] дает сведения еще об одном, шестом в нашем перечне, месте произрастания *L. turczaninowii*: на участке Б₄ Феодосийского лесничества, которое соответствовало кварталу № 1. О седьмом, наиболее удаленном от *locus classicus*, местонахождении эндемика сообщается на этикетке И.Н. Котовой и С.К. Кожевниковой (1963 г.): “Севернее Щебетовки, 8 км. Мергелистые обнаженные склоны” (т.е. к югу от г. Старый Крым). Еще в 1931 г. В.Н. Сарандинаки [6] подтверждала существование четырех местонахождений. К настоящему времени сохранилось только два – в районе мыса Ильи и Старого Крыма.

В.И. Талиев оставил примечательные сведения об особенностях распространения растения на глинистых обрывах феодосийского побережья в начале XX в. “Обрывы эти, – пишет он, – начинаются от самой старой части города – Карантинной слободы с ее генуэзскими укреплениями и тянутся до монастыря Св. Ильи. Однако *Lepidium*, чрезвычайно изобилующий в начале, так далеко не идет” [3. С. 178]. Как нам удалось установить, сегодняшняя ситуация оказывается прямо противоположной.

Наши тщательные попытки вновь найти *L. turczaninowii* в границах Феодосии, в том числе в *locus classicus*, не увенчались успехом. Этот вид не закрепился в урбанофлоре, как ожидал В.И. Талиев столетие назад, увязывая его распространение с деятельностью человека. Ему ошибочно представлялось, что произрастание эндемика на кладбище “ясно указывает на склонность *L. turczaninowii* к дальнейшему расселению” (текст из эксикат). По-видимому, он был вытеснен не столько прямыми антропогенными (застройка, бетонирование), сколько фитогенными преобразованиями городской среды, вызванными экспансией таких обычных сорных растений, как *Agropyron pectinatum* (Bieb.) P. Beauv., *Cynanchum acutum* L., *Eryngium campestre* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey. *Lamium purpureum* L. и в первую очередь *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Свою роль здесь сыграло также широкое распространение *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, образующего густые тенистые заросли, а также посадки других древесных пород – *Populus italica* (Du Roi) Moench, *Robinia pseudoacacia* L. и др. В то же время причины исчезновения *L. turczaninowii* в *locus classicus* остаются неясными, так как подходящие условия (приморские глинистые обнажения) там сохранились и поныне.

Последние сборы *L. turczaninowii*, вероятно, были осуществлены О.Н. Дубовик в 1964 г. (KW). Ввиду длительного отсутствия новых сборов и наблюдений в природе некоторые ботаники поспешили объявить *L. turczaninowii* сомнительным [7] и даже исчезнувшим [8, 9] видом. Тем не менее, совсем недавно А.Ф. Ильинская [10], опираясь на нашу предварительную публикацию [11], справедливо посчитала необходимым включить этот вид в новейший обзор системы Brassicaceae флоры Украины.

В результате направленных поисков в 1996 г. нам удалось подтвердить существование в природе редчайшего крымского эндемика – *L. turczaninowii* [12, 13] близ Феодосии, на участке побережья общей протяженностью 1,5 км между мысами Феодосия и Ильи (рис. 1). Растения встречаются исключительно по оголенным, сильно эродированным приморским склонам крутизной 45–60° на высоте до 20–30 м над

² Феодосия (примечание авторов).

³ Правильное название – Телеоба (примечание авторов).



Рис. 1. *Lepidium turczaninowii*

С гербарного образца: "Крым, мыс Феодосия, эродированные приморские склоны северо-восточной экспозиции. Leg. Ан.В. Ена, О.А. Клиценко, Г.Г. Клиценко. Det. Ан.В. Ена. 03.08.1996.

ур. моря. Отдельные особи находятся практически на уровне галечникового пляжа, никогда, однако, на нем не поселяясь. Суммарная площадь местонахождения не превышает 3 га. Общая численность особей вида едва достигает 5000. Максимальная плотность популяции достигает 230 особей на 100 м² на некоторых выположенных участках близ бровки обрыва.

Соотношение прегенеративных и генеративных особей в популяции *L. turczaninowii* на оголенных склонах приближается к 2:3, у бровки обрыва, где появляется разреженная растительность с проективным покрытием 30–40%, возобновление вида резко падает и указанное соотношение составляет 1:6. Семенное возобновление слабое, сеянцы единичны. В примыкающих сообществах с высокой сомкнутостью клоповник Турчанинова отсутствует. В разреженных растительных группировках вместе с ним встречаются *Camphorosma monspeliaca* L., *Erucastrum cretaceum* Kotov (обилие 1), *Capparis herbacea* Willd., *Matthiola odoratissima* (Bieb.) R. Br., *Agropyron pectinatum* (Bieb.) P. Beauv., *Linum squamulosum* Rudolphi ex Willd., *Thymus roegneri* K. Koch, а также ряд обычных синантропных видов, упоминавшихся выше (номенклатура – по [14]).

L. turczaninowii принадлежит к экзотопическим пациентам, т.е. хорошо приспособлен к экстремальным условиям среды, в частности к постоянной эрозии субстра-

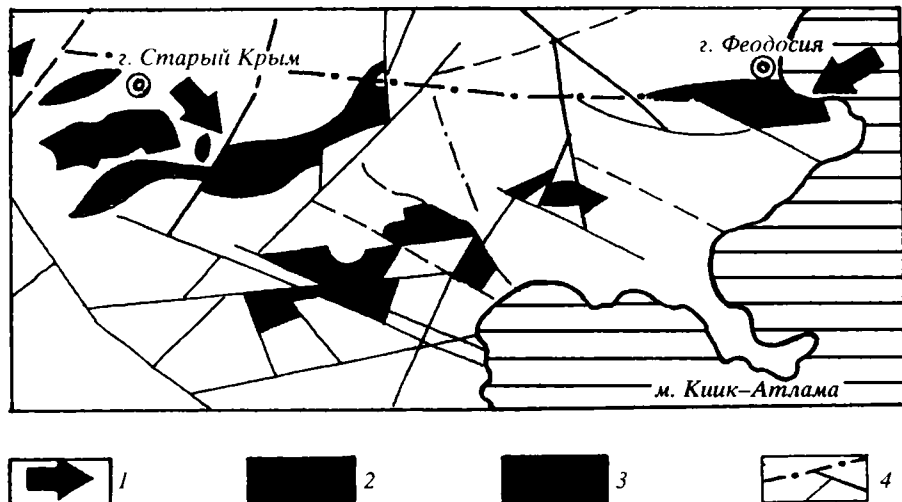


Рис. 2. Фрагмент тектонической схемы Восточно-Крымского синклиория

1 – местонахождения *L. turczaninowii*, 2 – область распространения пород белокаменной свиты (K_1Br_2-a), 3 – область распространения пород наниковской свиты (K_1v-g), 4 – разрывные нарушения разных рангов

та, острому дефициту влаги и питательных веществ. Будучи облигатным кальцефилом, этот вид, как оказалось, произрастает исключительно в местах выходов на дневную поверхность глинистых пород нижнего мела (барремского и аптского, а также валанжин-готеривского ярусов), относящихся по региональной стратиграфической шкале к так называемым белокаменной и наниковской свитам. Данная закономерность прослеживается не только для феодосийской, но и, что очень важно, старокрымской популяции.

Очевидно, эволюционирование *L. turczaninowii* было неразрывно связано с освоением им обнажений специфического механического (глины) и химического (карбонаты) состава, характеризующего данный комплекс нижнемеловых пород. Эти породы обнаруживаются в Крыму на поверхности лишь относительно небольшими по площади фрагментами, расположенными прерывистой полосой субширотно от Старого Крыма до мыса Ильи, т.е. только в пределах тектонической структуры, известной как северо-восточное замыкание Восточно-Крымского синклиория (рис. 2). Фрагментарность данного комплекса пород связана с достаточно сложной тектонической историей развития региона, в процессе которой область распространения глинистых пород нижнего мела оказалась раздробленной многочисленными разрывными нарушениями сбросо-сдвигового характера, а на ряде участков – погружена и перекрыта более молодыми (палеоген-неогеновыми) отложениями. Следует также учитывать, что полоса отложений нижнемелового осадочного комплекса в рассматриваемом районе подверглась еще и трансгрессивному смещению в северном направлении.

Несомненно, что в геологическом прошлом породы белокаменной и наниковской свит занимали гораздо большее пространство к востоку до того, как были уничтожены абразией Черного моря в процессе его последней постгляциальной трансгрессии. При этой относительно быстротечной катастрофе, произошедшей около 7 тыс. лет назад по окончании Вюрмского ледникового периода и общего повышения уровня Мирового океана, вода в Черноморской котловине поднялась на высоту не менее 150 м [15]. Накануне “потопа” береговая линия практически совпала с уступом нынешнего шельфа, и обширные низменности соединяли Крым с сушей, расположенной к востоку. Не исключено поэтому, что крымский эндемик

<i>L. turczaninowii</i>	<i>L. meyeri</i>
Прикорневые листья (дважды) перисторассеченные с узколинейными долями	Прикорневые листья цельные, узколинейные с редкими долями
Листья в очертании продолговатые	Листья в очертании (лопатчато)линейные
Кисти ветвятся по всей длине	Кисти ветвятся только от основания
При основании цветоножки 2 шиловидных пленчатых прицветника до 0,3 мм дл.	Прицветники отсутствуют
Чашечка и цветоножки чаще голые	Чашечка и цветоножки чаще опушенные
Чашелистики округлые	Чашелистики обратноширокояйцевидные
Лепестки обратнойяйцевидные с ноготком до 1/3 длины	Лепестки обратнойяйцевидные с ноготком до 1/3 длины
Лепестки вдвое длиннее чашелистиков (до 2,5 мм)	Лепестки чуть превышают чашелистики (до 2 мм)
Стручочки широкояйцевидно-сердцевидные	Стручочки яйцевидные
Стручочки до 4 мм дл.	Стручочки до 3 мм дл.
Стручочки при верхушке тупые	Стручочки при верхушке островатые

L. turczaninowii и родственный ему обитатель меловых склонов низовьев Дона и Волги *L. meyeri* обособились как самостоятельные виды лишь сравнительно недавно, дивергировав от общего предка, населявшего Причерноморье еще во времена гляциала, когда устье Палеодона находилось значительно южнее, в районе современного Керченского пролива. Если принять такую гипотезу в качестве рабочей, то становится понятной и значительная морфологическая близость двух этих видов, столь часто смешивавшихся систематиками в прошлом.

Таксономическая квалификация *L. turczaninowii* [*L. meyeri* Claus subsp. *turczaninowii* (Lipsky) Schmalh. 1895; *L. lyratum* L. subsp. *lacerum* (C.A. Mey.) Thell. var. *turczaninowii* (Lipsky) Thell. 1906; *L. lyratum* L. subsp. *lacerum* sensu Fl. Europ. pro parte, non (C.A. Mey.) Thell. 1993] до сих пор вызывает немало сомнений и разнотолков в ботанической литературе. Традиционно *L. turczaninowii* сближают или полностью идентифицируют с *L. meyeri* Claus [14]. В свое время В.И. Талиев [3] исключительно тенденциозно толковал первоописание вида у В.И. Липского, всячески утрируя его сходство с *L. meyeri*. У С.С. Станкова, обработавшего род *Lepidium* для “Флоры Крыма”, находим осторожное признание: “Красивая эндемичная крымская раса, очень близкая к южнорусскому *L. meyeri*...”; в то же время здесь решительно отвергаются попытки соподчинить “эту расу” *L. lyratum*, “так как и морфологически и географически *L. turczaninowii* очерчен вполне определенно...” [16. С. 242]. В последней публикации Я. Яласа, специально посвященной проблеме рангового различия таксонов рода *L. lyratum* в пределах Европы [17], было предложено считать его состоящим из двух видов – *L. coropifolium* Fischer и *L. meyeri*. Кроме того, было отмечено (и это, как кажется, на самом деле основная причина сохранения неопределенности ситуации), что гербарные сборы с растениями упомянутого рода повсюду крайне скудны (а образцов *L. turczaninowii*, добавим от себя, в европейских коллекциях попросту нет). При отсутствии свежего систематического обзора группы Я. Ялас был вынужден возвратиться, как он выразился, к “достаточно хорошо обоснованному местному решению” [17. С. 284] – номенклатурной комбинации столетней давности, предложенной еще И.Ф. Шмальгаузен. Нужно принять во внимание, что во “Флоре Средней и Южной России” [18] и И.Ф. Шмальгаузен умышленно придерживался уже тогда устаревших принципов системы, а также вводил некоторые изменения, в частности в сем. Cruciferae, “на основании практических соображений” [18. С. VIII–IX]. Подобный контекст данной работы, анализ литературных данных (включая [19]), а также изучение обширного собственного материала, хранящегося в Крымском государственном аграрном университете (CSAU), образцов из Гербариев Ботанического музея Университета Хельсинки (Н), Института бота-

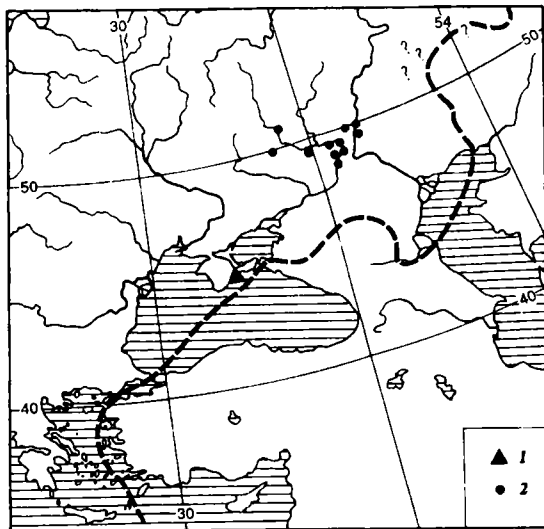


Рис. 3. Ареалы *Lepidium turczaninowii* (1) и *L. meyeri* (2) по [27]

ники НАН Украины (KW), в том числе коллекций Н.С. Турчанинова и И.Ф. Шмальгаузена, Никитского ботанического сада (YALT), не позволяют нам согласиться с выбором Я. Яласа и убедительно подтверждают видовую самостоятельность крымского эндемика (см. таблицу).

Среди отличительных признаков *L. turczaninowii* В.И. Липского в свое время особо поразили пленчатые прицветники; он “ничего подобного... не мог найти при тщательных поисках” у *L. meyeri* [2. С. 415]. Эти образования легко опадают и поэтому редко сохраняются на старых гербарных образцах.

В дополнение к изложенному, отметим значительную пространственную разобщенность ареалов двух сравниваемых таксонов (рис. 3).

К сожалению, в ряде справочных изданий содержится немало информации о *L. turczaninowii*, не соответствующей действительности. Сообщается, в частности, что у него якобы округло-овальные, острые или островатые при вершине стручочки [9, 20]; что вид обитает в “предгорье” Крыма и охраняется в Карадагском заповеднике [21] или ранее отмечался для Карадага [22]; что террасирование склонов является причиной изменения численности популяции [9]. Заметим также, что сизоватый оттенок листьев, о котором упоминается во всех источниках, следует отнести на счет запыления мелкодисперсными продуктами выветривания подстилающих глинистых пород.

Созологическая квалификация *L. turczaninowii* также нуждается в уточнении. Данный вид включен в “Червону книгу України” (I – исчезающий), Европейский красный список (E – угрожаемый) и Красный список МСОП (R – редкий) [23]. На основании наших наблюдений, *L. turczaninowii* однозначно должен квалифицироваться как критически угрожаемый таксон (CR по шкале МСОП 1994 г.), что и было нами предложено в проекте “Красной книги Крыма” [24]. По нашему мнению, существует реальная угроза вымирания этого вида.

Массив Тепеоба вместе с мысом Ильи отнесен к территориям очень высокой приоритетности для сохранения биоразнообразия в Крыму (категория II) [25]. Мы готовим представление об организации здесь ботанического заказника [26, 27]. Популяция *L. turczaninowii* на мысе Ильи сохранилась только благодаря присутствию здесь закрытой военной зоны в советском время. С отменой особого режима на этой территории стали активно развиваться самозахват земли под строительство и

стихийная рекреация. Берегоукрепительные работы могут полностью уничтожить эту популяцию. Судьба старокрымской популяции *L. turczaninowii* не ясна. Возможность расселения вида в аналогичные экотопы Юго-Восточного Крыма (например, гора Узунсырт) остается проблематичным. В подобной ситуации необходимо срочно создать резервные плантации вида *ex situ*.

Авторы выражают искреннюю благодарность О.А. и Г.Г. Клиценко (КГАУ) за помощь в экспедиции, д-ру П. Уотиле (Ботанический музей, Университет Хельсинки, Финляндия), любезно приславшему необходимую публикацию, проф. К.А. Ефетову (Крымский государственный медицинский университет) за ценные консультации.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Turczaninow N.* Animadversiones ad primam partem herbarii Turczaninowiani, nunc Universitatis Caesareae Charkowiensis // *Bull. Soc. Natur. Moscou.* 1854. Т. 27, N 4. Р. 271–372.
2. *Липский В.И.* Заметка о флоре Крыма // *Зап. Киев. о-ва естествоиспытателей.* 1894. № 13. С. 407–421.
3. *Талиев В.* Флора Крыма и роль человека в ее развитии. Харьков: Зильберберг, 1900. 232 с.
4. *Липищ С.Ю.* Жизнь и творчество замечательного русского ботаника-систематика Н.С. Турчанинова (1796–1863): (К столетию со дня смерти) // *Ботан. журн.* 1964. Т. 49, № 5. С. 752–766.
5. *Сарандинаки В.Н.* Материалы для флоры окрестностей г. Феодосии // *Изв. имп. Ботан. сада Петра Великого.* 1916. № 1. С. 185–223.
6. *Сарандинаки В.Н.* К флоре восточного Крыма // *Тр. Карадаг. биол. станции.* 1931. Вып. 4. С. 145–227.
7. *Цвелев Н.Н.* О некоторых более редких растениях европейской части СССР // *Новости систематики высших растений.* 1970. Т. 6. С. 294–301.
8. *Крюкова И.В., Лукс Ю.А., Привалова Л.А.* Заповедные растения Крыма. Симферополь: Таврия, 1980. 96 с.
9. *Дубовик О.М.* Хрінниця Турчанинова // *Червона книга України: Рослинний світ.* Київ: Укр. енциклопедія, 1996. С. 100.
10. *Ілійська А.П.* Огляд системи родини Brassicaceae Burnett флори України // *Укр. ботан. журн.* 1999. Т. 56, № 6. С. 581–587.
11. *Дидух Я.П., Ена Ан.В.* Некоторые новейшие данные по флоразнообразию Крыма // *Вопросы развития Крыма.* Симферополь: СОНАТ, 1999. Вып. 11: Биологическое и ландшафтное разнообразие Крыма: проблемы и перспективы. С. 60.
12. *Ена Ан.В., Клиценко О.А., Клиценко Г.Г.* Клоповник Турчанинова // *Природа (Симферополь).* 1996. № 3/4. С. 15.
13. *Ена А.В., Клиценко О.О.* Знахідки двох кримських ендемів // *Проблеми ботаніки і мікології на порозі третього тисячоліття: Матеріали Х з'їзду Укр. ботан. товариства (Полтава, 22–23 травня, 1997).* Київ: Полтава, 1997. С. 26.
14. *Mosyakin S.L., Fedorovich M.M.* Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. Kiev, 1999. 346 p.
15. *Несис К.Н.* Как Черное озеро стало Черным морем // *Природа.* 1998. № 3. С. 107–109.
16. *Станков С.С.* Сем. Cruciferae В. Juss. // *Вульф Е.В.* Флора Крыма. М.; Л.: Сельхозгиз, 1947. Т. 2, вып. 1. С. 229–318.
17. *Jalas J.* Atlas Florae Europaeae notes. 13. Suggestions on Alyssum and Lepidium (Cruciferae) // *Ann. Bot. Fenn.* 1996. N 33. Р. 283–284.
18. *Шмальгаузен И.Ф.* Флора средней и южной России, Крыма и Северного Кавказа. Киев: Кушнеров, 1895. Т. 1. XXX, 468 с.
19. *Котов М.И.* Сем. 66. Brassicaceae Burnett (Cruciferae Juss. nom. altern.) – Крестоцветные // *Флора европейской части СССР.* Л.: Наука, 1979. Т. 4. С. 30–148.
20. *Буйи Н.А.* Род 662. Клоповник – *Lepidium L.* // *Флора СССР.* М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. Т. 8. С. 501–524.
21. *Никитина С.В.* Клоповник Турчанинова // *Красная книга СССР.* М.: Лесн. пром-сть, 1984. Т. 2. С. 116.
22. *Миронова Л.П., Каменских Л.Н.* Сосудистые растения Карадагского заповедника: (Аннотированный список видов). М., 1995. 104 с. (Флора и фауна заповедников; Вып. 58).
23. 1997 IUCN red list of threatened plants / IUCN–WCU. Gland (Switzerland); Cambridge, 1998. 862 p.
24. Материалы к Красной книге Крыма. Симферополь: Таврия-Плюс, 1999. 164 с. (Вопр. развития Крыма; Вып. 13).
25. *Дидух Я.П., Ена Ан.В., Корженевский В.В.* и др. Территории, приоритетные для сохранения биоразнообразия в Крыму // *Выработка приоритетов: Новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму: Результаты программы "Оценка необходимости сохранения биоразнообразия в Крыму", осуществленной при содействии Программы поддержки биоразнообразия BSP.* Вашингтон: BSP, 1999. Карта 1.

26. Ена В.Г., Ена Ал.В., Ена Ан.В., Чепурко М.Л. Территории, находящиеся в процессе заповедания // Биологическое и ландшафтное разнообразие Крыма: Проблемы и перспективы. Симферополь: СОНАТ, 1999. С. 154–161. (Вопр. развития Крыма; Вып. 11).
27. Atlas Florae Europaeae: Distribution of vascular plants in Europe. Cruciferae (Ricota to Raphanus). Helsinki: CMFE and Societas Biologica Fennica Vanamo, 1996. Vol. 11. 310 p.

Крымский государственный аграрный университет,
Крымский республиканский институт
последипломного педагогического образования,
Симферополь

Поступила в редакцию 12.03.2001 г.

SUMMARY

*Yena An.V., Yena Al.V. **Lepidium turczaninowii** Lipsky – a narrow endemic of the Crimean flora*

The critically endangered endemic has been re-discovered near Feodosiya (the Crimea, the Ukraine), on the Cape Ilyi. The population numbers ca. 5000 individuals only. Natural history of the species and history of its discovery have been reconstructed.

УДК 581.9 (471.91)

КОНСПЕКТ ФЛОРЫ ХРЕБТА ЭЧКИДАГ В ЮГО-ВОСТОЧНОМ КРЫМУ

Л.П. Миронова, В.Г. Шатко

Горный массив Эчкидаг находится на востоке Крымского южного побережья (между Судакком и Феодосией), где Главная гряда Крымских гор распадается на отдельные хребты и останцевые горы, вытянутые с запада на восток [1] (рис. 1, 2). Общая протяженность хребта Эчкидаг – около 3 км; он состоит из двух скальных гряд. Высшая точка северной гряды и всего хребта – гора Кара-Оба (670 м) (рис. 3). Эчкидаг вытянут с юго-запада на северо-восток, крутизна южного склона – 15–20°, северного – меньше.

Эчкидаг, находясь между Козской и Отузской долинами, является водоразделом между ними. Северный склон его изрезан отрогами балки Коз-Йол; восточный – глубоко размыт временными водотоками Чалкинской долины. Западный склон открывается к Козской долине и рассечен балкой Каян-Арды. Приморский склон Эчкидага расчленен эрозийными понижениями, из которых наиболее значительны – балка Деляметская, овраги Крутой, Сухой и Ветвистый.

Хребет Эчкидаг сложен разнообразными осадочными породами юрского периода. В основании хребта преобладают слои глин, в средней части – песчаников, а в верхней – известняков, возраст которых 190–145 млн лет [1, 2]. В средней юре накопленные на дне древнего моря слои осадочных пород были наклонены и волнообразно смяты в складки. Самые древние породы Эчкидага – глины, песчаники и флиш, местами они глубоко опущены, а местами выходят на земную поверхность. Самые молодые породы – серые морские глины (позднеюрского времени) сохранились на южных склонах в районе Лисьей бухты. Остатки известняковых коралловых рифов лежат в основе привершинной части хребта. С ними связаны карстовые явления: несколько карстовых воронок, гротов и колодцев. Наиболее значительное карстовое образование на Эчкидаге – колодец глубиной 132 м, именуемый “Ухо Земли”.



Рис. 1. Карта-схема юго-восточной части Крыма

В тектоническом отношении Эчкидаг представляет собой один из тектонических блоков, ограниченных разломами.

Между северным и южным мезосклонами наблюдаются достаточно отчетливые различия и в характере рыхлых отложений: на южном (юго-восточном) склоне более широко развиты оползни и коллювиальные отложения, на северном (северо-западном) – делювиальные отложения. Такие различия связаны с характером физико-географических процессов. На южном склоне большая сухость приводит к процессам физического выветривания, а тем самым и к обвалам, осыпям (рис. 4, 5, а, б). Большая часть балок южного склона загромождена скоплениями камней – последствиями бурных паводков и селей. Северный склон как более увлажненный характеризуется большим развитием процессов оплывания, что способствует формированию делювия (рис. 6).

Современный рельеф хребта Эчкидаг начал формироваться во время новейших сводово-блоковых поднятий, которые проявились интенсивно в позднем плиocene и раннем плейстоцене [1–4].



Рис. 2. Общий вид Эчкидага с востока

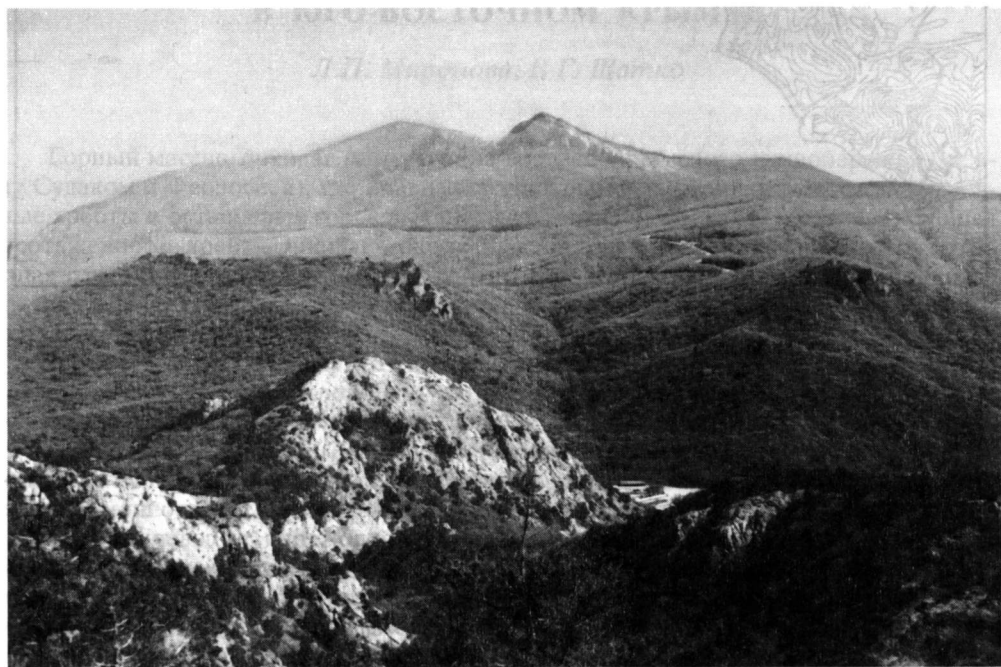


Рис. 3. Северные склоны Эчкидага, покрытые лесом



Рис. 4. Южные склоны Эчкидага, расчлененные эрозией

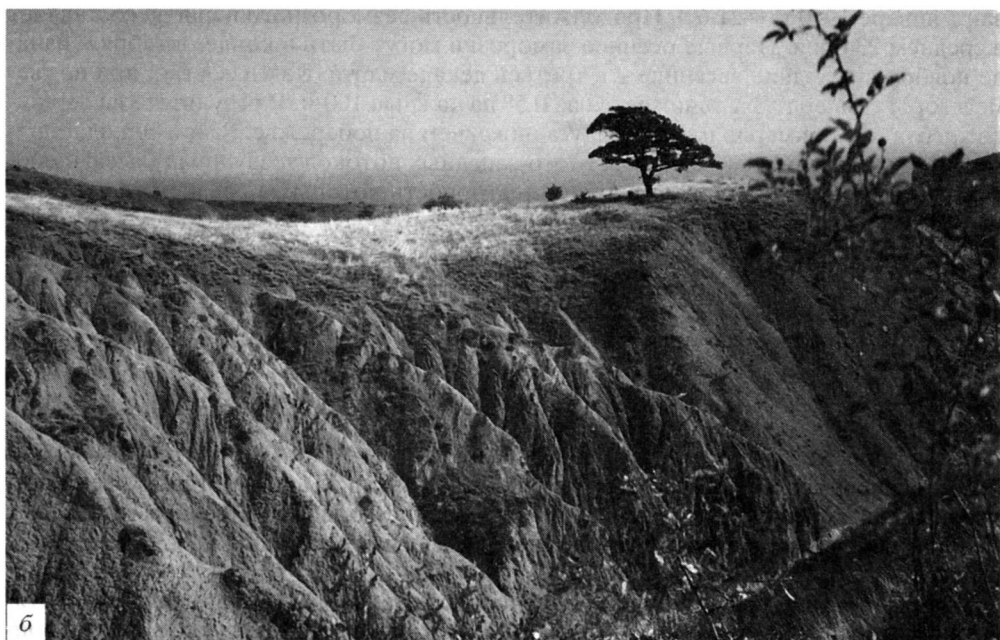
Как и другие территории прибрежной части Юго-Восточного Крыма, горный массив Эчкидага характеризуется жарким сухим летом и прохладной влажной зимой. Средняя, многолетняя годовая температура составляет 12° , средняя температура июля 23° , февраля $1,5^{\circ}$ [3, 5]. Абсолютный максимум температур отмечен в августе 1936 г. ($37,9^{\circ}$), который был перекрыт в августе 1998 г., когда была зафиксирована температура воздуха 40° . Абсолютный минимум температуры зарегистрирован в январе 1940 г. ($-21,6^{\circ}$). Продолжительность безморозного периода составляет в среднем 234 дня. Первые осенние заморозки могут быть в конце октября – начале ноября, последние весенние – в третьей декаде марта. Как известно, при подъеме в горы температура понижается на $0,5^{\circ}$ на каждые 100 м. В результате на вершине хребта она примерно на три градуса ниже, чем на побережье. Район Эчкидага находится в ветровой тени западных и юго-западных потоков воздушных масс. Преобладают ветры северных направлений, повторность которых в среднем за год 38%, южных – 10%, западных – 3%, восточных – 5%.

Среднегодовое количество атмосферных осадков у подножья южных склонов Эчкидага – 370 мм, а в районе поселка Щебетовка – 406 мм. В Юго-Восточном Крыму количество осадков увеличивается на каждые 100 м высоты на 30–40 мм. Следовательно, можно предположить, что в верхнем поясе Эчкидага выпадает 600–630 мм осадков. В характере распределения атмосферных осадков отмечаются два слабо выраженных максимума: летний (июнь–июль) и осенне-зимний (ноябрь–январь) [3, 6].

Величина испаряемости на побережье составляет 1050–1100 мм/год. В верхнем поясе испаряемость уменьшается до 700–800 мм/год. Таким образом, величина коэффициента Висоцкого (отношение годовой суммы атмосферных осадков к годовой величине испаряемости) составляет в приморском поясе 0,36, в верхней зоне – 0,82.

Формирование современного почвенно-растительного покрова шло на протяжении последних десятков тысяч лет [1, 7]. Последние 3000 лет (т.е. с эпохи брон-

Рис. 5. Эчкидагские бедленды (а, б)



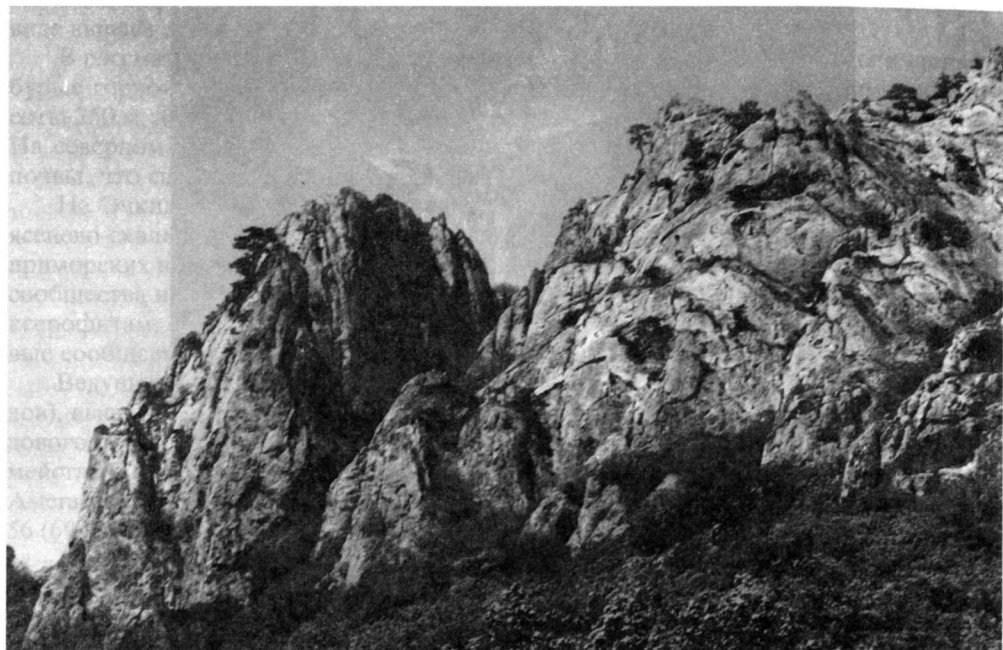


Рис. 6. Скалистая вершина Эчкидага

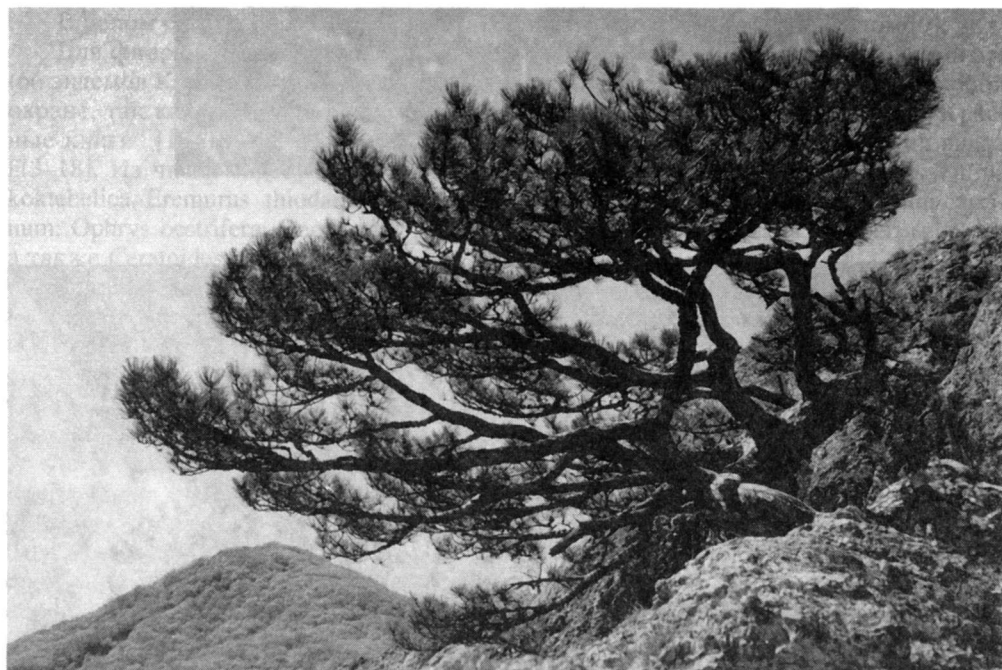


Рис. 7. Флаговая форма *Pinus pallasiana* на скалах Эчкидага



Рис. 8. *Comperia comperiana*



Рис. 9. *Nitraria schoberi* на береговых обрывах в Лисей бухте

зы) ландшафты Эчкидага испытывали антропогенные воздействия, в основном в виде выпаса скота.

В рассматриваемом районе встречаются два основных типа почв: коричневые и бурые горно-лесные. Первые характерны для приморского пояса. Примерно с высоты 250 м, на южном склоне наблюдается переход к бурым горно-лесным почвам. На северном склоне на всех высотных уровнях доминируют бурые горно-лесные почвы, что связано с большим увлажнением.

На Эчкидаге наблюдается широкий спектр типов растительности [по: 8] – от ясенево-скально-дубовых лесов на высоте 400–700 м до галофитных сообществ на приморских низменностях. При этом доминируют летне-зеленые леса, шибляковые сообщества и различные варианты степей. Немалая роль принадлежит и нагорным ксерофитам, формирующим специфические кустарничковые и полукустарничковые сообщества на каменистых склонах и осыпях.

Ведущая роль во флоре Эчкидага принадлежит покрытосеменным (98,6% видов), высшие же споровые и голосеменные составляют всего 1,4%. Показатель видового богатства выше среднего (более 10 видов в семействе) отмечается у 15 семейств, они включают 73% общего числа видов. Ведущими семействами являются – Asteraceae 107 видов (12%), Poaceae – 80 (9%), Fabaceae – 76 (8,7%), Brassicaceae – 56 (6%), Lamiaceae – 58 (6%), Rosaceae – 52 (5%), Apiaceae – 40 (4,6%), Caryophyllaceae – 35 (4%).

Характер распределения видов по географическим элементам указывает на близость флоры региона к флоре стран Средиземноморья [9]. В целом количество растений Эчкидага со средиземноморским типом ареала составляет около 50%.

Древесная растительность представлена 61 видом (7,2%), в том числе 25 деревьями, 18 кустарниками и 18 видами, меняющими биоморфу в зависимости от условий произрастания (от дерева к кустарнику или наоборот) (рис. 7).

В целом спектр биоморф Эчкидага отражает таковой Крыма в целом [9].

Для флоры исследованного района отмечается высокий показатель эндемизма (66 эндемов Крыма – 7,4%). Более 150 видов природной флоры нуждаются в особой охране, так как являются редкими для Крыма. 52 вида растений внесены в “Красные книги” [10–12], 98 – отмечены в иных сводках о редких и исчезающих видах [13–18]. Из числа видов, относимых к этим категориям, следует упомянуть *Tulipa koktebelica*, *Eremurus thiodanthus*, *Comperia comperiana* (рис. 8), *Himantoglossum caprinum*, *Ophrys oestrifera*, *Onobrychis pallasi*, *Atropa belladonna*, *Nitraria schoberi* (рис. 9), а также *Ceratoides papposa* и др.

Флора и растительность Эчкидага представляют большую ценность. Здесь отмечены 18 ассоциаций, рекомендуемых для включения в “Зеленую книгу Украины” [19]. Здесь у берега моря находится единственное на всей территории Украины местообитание селитрянки Шобера и редкого в Крыму терескена хохолкового – типичных пустынных видов. Разнообразие естественной растительности, большей частью относимой к средиземноморскому типу, которая в настоящее время почти уничтожена в странах Южной Европы, повышает значимость региона и его природы.

Помимо природных объектов на склонах Эчкидага обнаружено несколько десятков археологических объектов, относящихся к десяти эпохам и культурам от раннего палеолита до позднего средневековья [1].

Полевое обследование флоры и растительности Эчкидага проведено нами в течение 1982–1999 гг. Конспект флоры Эчкидага составлен на основании собранного гербарного материала, хранящегося в ГБС РАН (МНА) и Карадагском природном заповеднике НАН Украины, изучения гербариев МГУ (MW), Никитского ботанического сада (YALT), а также литературных данных. Курсивом выделены виды, собранные на Эчкидаге Н.К. Шведчиковой (МГУ), которая любезно предоставила свои материалы для нашего конспекта. Материалы в конспекте расположены в алфавитном порядке, названия растений приведены по С.К. Черепанову [20] и

Н.И. Рубцову [21]. После видового названия указаны жизненная форма, тип ареала и категория редкости для Крыма [по: [9]]. На сегодняшний день флора Эчкидага насчитывает 913 видов высших сосудистых растений (408 родов, 91 семейство).

Условные обозначения, принятые в конспекте флоры Эчкидага: **Жизненная форма:** Д – дерево, К – кустарник, Пк – полукустарник, Л – лиана, Мн – травянистый многолетник, Мал – малолетник, Дв – двулетник, Одн – однолетник. **Тип ареала** (географический элемент): С – собственно средиземноморский, ВС – восточно-средиземноморский, ККМ – крымско-кавказско-малоазиатский, КБМ – крымско-балканский, КМ – крымско-малоазиатский, КК – крымско-кавказский, Э – крымский эндемичный, ПА – переднеазиатский, СП – средиземноморско-переднеазиатский, ВСП – восточно-средиземноморско-переднеазиатский, ЕС – европейско-средиземноморский, ЕВС – европейско-восточно-средиземноморский, ЕСП – европейско-средиземноморско-переднеазиатский, ЕАС – евразийский степной, П – понтический, К – казахстанский, ПК – понтическо-казахстанский, СЕС – средиземноморский и евразийский степной, ПЕС – переднеазиатский и евразийский степной, СПЕ – средиземноморско-переднеазиатский и евразийский степной, ГОЛ – голарктический, ПАЛ – палеарктический, ЗП – западнопалеарктический, ЮП – южнопалеарктический, ВП – восточнопалеарктический, Е – европейский, А – адвентивный. * – **Охраняемые виды**, внесенные в “Красные книги” СССР, Украины, Списки охраняемых растений Европы и Крыма [10–18], р – редкий, Ор – очень редкий, Др – довольно редкий, I – вид известен из одного местонахождения, 2 – из 2–5 местонахождений, Е – под угрозой исчезновения, число видов 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.

PTERIDOPHYTA

Aspleniaceae

Asplenium ruta-muraria L. Мн, ГОЛ.
A. trichomanes L. Мн, ГОЛ.
Ceterach officinarum Willd. Мн, ЕСП.

Athyriaceae

Cystopteris fragilis L. Мн, КСМ.

Equisetaceae

Equisetum arvense L. Мн, ГОЛ.
E. ramosissimum Desf. Мн, ГОЛ.

Polypodiaceae

Polypodium vulgare L. Мн, ГОЛ.

GIMNOSPERMAE

Cupressaceae

Juniperus excelsa Bieb.* Д-К, ВС.
J. oxycedrus L. К, СР.

Pinaceae

Pinus pallasiana D. Don. Д, ВС.

Ephedraceae

Ephedra distachya L. К, СЕС.

ANGIOSPERMAE

Aceraceae

Acer campestre L. Д, ЕСП.
A. stevenii Pojark.* Д, Э.

Alliaceae

Allium erubescens C. Koch* Мн, ПА. ОрР.
A. decipiens Fisch. ex Schult. fil. Мн, П.
A. firmotunicatum Fomin. Мн, Э.
A. inaequale Janka.* Мн, ПК. рР.
A. moschatum L. Мн, СЕС.
A. rotundum L. Мн, ЕС.
A. saxatile Bieb. Мн, ПК.

Amaranthaceae

Amaranthus albus L. Одн, А.
A. blitoides S. Wats. Одн, А.
A. retroflexus L. Одн, А.

Amaryllidaceae

Galanthus plicatus Bieb.* Мн, Э.

Anacardiaceae

Cotinus coggygria Scop. К, ЮП.
Pistacia mutica Fisch. et Mey* Д, СП

Apiaceae

Anthriscus nemorosa (Bieb.) Spreng. Мн, ЕС.
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. Дв-Мал, Е.
Astrodaucus littoralis (Bieb.) Drude* Дв-Мал, СР. р.
Bifora radians Bieb. Одн, СПЕ.
Bunium ferulaceum Smith. Мн, ВС.
Bupleurum asperuloides Heldr. ex Boiss. Одн, ВС.
B. brachiatum C. Koch* Одн, ККМ. р.
B. exaltatum Bieb. Мн, ПК.
B. gerardii All. Одн, СП. р.
B. pauciradiatum Fenzl. ex Boiss.* Одн, ККМ. IpR.
B. rotundifolium L. Одн, ЕСП.
B. tenuissimum L.* Одн, ЕС. IpR.
B. woronowii Manden. Дв-Мн, КК.
Caucalis platycarpus L. Одн, ЕСП.
Chaerophyllum bulbosum L. Дв, Е.
Conium maculatum L. Одн, ЕП.
Daucus carota L. Мн, ЕСП.
Eryngium campestre L. Мн, ЕС.
E. maritimum L.* Мн, ЕС.
Falcaria vulgaris Bernh. Мн, ЗП.
Ferulago galbanifera (Mull.) Koch. Мн, ЕС.
Laser trilobium (L.) Borkh. Мн, ЕСП.
Orlaya daucoides (L.) Greuter. Одн, СР.
O. grandiflora (L.) Hoffm. Одн, ЕС.
Physocaulis nodosus (L.) Koch. Одн, СП.
Physospermum cornubiense (L.) DC. Мн, СЕС.
Pimpinella lithophila Schischk. Мн, Э.
Rumia crithmifolia (Willd.) K.-Pol.* Мн, Э. pR.
Scandix australis L.* Одн, КК. Др.
S. pecten-veneris L. Одн, ЕСП.
S. stellara Banks et Soland. Одн, СП.
Seseli dichotomum Pall. ex Bieb. Мн, КК.
S. gummiferum Pall. ex Smith. Мн, КМ.
S. tortuosum L.* Мн, КК. Др.
Smyrnium perfoliatum L. Дв-Мал, СР. Др.
Tordylium maximum L. Дв-Одн, ЕСП.
Torilis arvensis (Huds.) Link. Одн, ЕСП.
T. japonica (Houtt.) DC. Дв-Одн, ЕС.
Trinia glauca (L.) Dumort. Мн, ЕС.
Turgenia latifolia (L.) Hoffm. Одн, СП.

Apocynaceae

Vinca herbacea Waldst. et Kit. Мн, СЕС.

Araceae

Arum elongatum Stev. Мн, СП.

Araliaceae

Hedera helix L. Л, ЕС.

Asclepiadaceae

Cynanchum acutum L. Мн, СЕС.
Vincetoxicum laxum (Bartl.) Gren. et Godr. Мн, СР.
V. scandens Somm. et Levier. Мн, СЕС.
V. tauricum Pobed.* Мн, Э. pR.

Asparagaceae

Asparagus officinalis L. Мн, ЗП.
A. polyphyllus Stev. Мн, ПК.
A. verticillatus L. Мн, ПЕС.

Asteraceae

Achillea leptophylla Bieb. Мн, ЗП.
A. nobilis L. Мн, ЗП.
A. setacea Waldst. et Kit. Мн, ЗП.
Anthemis altissima L. Одн, СП. pR.
A. austriaca Jacq.* Одн, Е. pR.
A. ruthenica Bieb. Одн, П.
A. tinctoria L. Мн, ПЕС.
A. sterilis Stev.* Дв-Мал, Э. ДрР.
Antennaria dioica (L.) Gaerth. Мн, ПАЛ.
Arctium lappa L. Дв, ПАЛ.
Artemisia absinthium L.* Мн, ЗП. Др.
A. alpina Pall. ex Willd. Мн, ПЕС.
A. austriaca Jacq. Мн, ПК.
A. lerchiana Web. ex Stechm Пк, ПК.
A. marschalliana Spreng. Пк, ПК.
A. pontica L.* Мн, ПК. pR.
A. scoparia Waldst. ek Kit.* Дв-Одн, ПАЛ. Др.
A. taurica Willd. Пк, П.
A. vulgaris L. Мн, ГОЛ.
Carduus acanthoides L.* Мн, ЕС. р.
C. albidus Bieb.* Мн, ПЕС. Др.
C. cinereus Bieb.* Одн, ПЕС. Др.
C. hamulosus Ehrh. Дв-Мн, СЕС.
C. nutans L. Дв, ЗП.
C. uncinatus Bieb. Дв, ПЕС.
Carlina vulgaris L.* Дв, ЗП. Др.

Carthamus lanatus L.* Дв-Одн, СП. Др.
Centaurea adpressa Ledeb. Мн, ПК.
C. calcitrapa L. Дв, ЕС.
C. cana Sibth. et Smith. Дв, Э.
C. caprina Stev. Дв-Мал, Э.
C. diffusa Lam. Дв СЕС.
C. orientalis L. Мн, П.
C. salonitana Vis. Мн, П.
C. sarandinakiae Illar.* Мн, Э.
C. solstitialis L. Дв, СПЕ.
C. sterilis Stev. Дв-Мал, Э.
C. trinervia Steph.* Мн, П. op.R.
Cephalorrhynchus tuberosus. (Stev.) Schchian
Дв-Мн, ПА.
Chondrilla juncea L. Дв-Мн, СПЕ.
Cichorium inthybus L. Мн, ЗП.
Cirsium incanum (S.G. Gmel.) Fisch. Мн,
ПЕС.
C. laniflorum (Bieb.) Fisch. Мн, Э.
C. sublaniflorum Sojak. Мн, Э.
C. vulgare (Savi) Ten. Дв, ЗП.
Crepis rheoadifolia Bieb. Дв-Одн, ЕВС.
C. micrantha Czer. Одн, СП.
Crinitaria linosyris (L.) Less. Мн, ЕС.
Crinitaria villosa (L.) Grossh. Мн, ЕС.
Crupina vulgaris Cass. Одн, ЕСП.
Echinops ritro L. Мн, СПЕ.
E. sphaerocephalus L. Мн, ЕС.
Galatella biflora (L.) Nees* Мн, П. р.
Filago arvensis L. Одн, ЗП.
Helichrysum arenarium (L.) Moench.* Мн,
ЕАС. Др.
Hieracium bauhinii Bess. Мн, УСП.
H. echioides Lumn. Мн, СПЕ.
H. echiogenes (Naeg. et Peter) Juxip. Мн, ЕС.
H. glaucescens Bess.* Мн, ЕС. Др.
H. procerum Fries. Мн, КБМ.
H. umbellatum L. Мн, ГОЛ.
H. vagum Jord. Мн, ГОЛ.
H. virgultorum Jord. Мн, ЕС.
Inula aspera Poir. Мн, ЕСП.
I. britannica L.* Мн, ПАЛ. Др.
I. conyza DC.* Мн, ЕВС. Др.
I. ensifolia L. Мн, СЕС.
I. germanica L. Мн, СПЕ.
I. oculus-christi L. Мн, СПЕ.
Jurinea sordida Stev. Дв, Э.
J. stoechadifolia (Bieb.) DC. Пк-Мн, П.
Lactuca quercina L. Дв-Одн, ЕС.
L. serriola L.* Мн, ПАЛ. рР.
L. tatarica (L.) С.А. Мей.* Мн, ЮП.
Lagoseris sancta (L.) K. Maly.* Одн, ПЕС.
Др.
Lapsana intermedia Bieb. Дв-Одн, ВС.

Leontodon crispus Vil. Мн, ЕС.
Onopordon acanthium L. Дв, ЕСП.
Ptilostemon echinocephalus (Willd.) Greuter.
Мн, КК.
Pyrethrum corymbosum (L.) Scop. Мн, ЗП.
P. majus (Desf.) Tzvel.* Мн, А. р.
Scariola viminea (L.) F.W. Schmidt.
Дв-Мал, ЕСП.
Scorzonera crispa Bieb. Мн, Э.
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. Др.
S. jailicola Juz. Мн, Э.
S. vernalis Waldst. et Kit. Одн-Дв, ЕС.
Sonchus asper (L.) Hill. Дв-Одн, ГОЛ.
S. oleraceus L. Дв-Одн, ГОЛ.
Tanacetum millefolium (L.) Tzvel. Мн, ПК.
T. vulgare L. Мн, ПАЛ.
Taraxacum erythrospermum Andrz. Мн,
ЗП.
T. officinale Wigg. Мн, ПАЛ.
T. serotina (Waldst. et Kit.) Poir. Мн, СПЕ.
Tragopogon dasyrhynchus Artemcz. Дв, П.
T. dubius Scop. Дв, ЕСП.
Tripolium vulgare Nees Одн, П.
Tussilago farfara L. Мн, ПАЛ.
Xanthium italicum Moretti.* Мн, А.Др.
X. pensylvanicum Wallr.* Одн, А. Юр.
X. spinosum L. Одн, А.
X. strumarium L. Одн, А.
Xeranthemum annuum L. Одн, СПЕ.
X. cylindraceum Sibth. et Smith. Одн, СР.

Boraginaceae

Aegonychon purpureo-coeruleum (L.) Holub.
Мн, ЕС.
Anchusa italica Retz. Мн, СПЕ.
Asperugo procumbens L. Одн, ЗП.
Buglossoides arvensis (L.) Johnst. Одн,
ЮП.
Cerinth minor L. Мн, ЕСП.
Echium biebersteinii Lacaita. Мн, ЕСП.
E. maculatum L.* Мн, СЕС. Др.
E. vulgare L. Мн, ПК.
Heliotropium ellipticum Ledeb. Одн, СП.
H. europaeum L. Одн, ЕСП.
Lappula barbata (Bieb.) Guerke Дв, ПА.
L. patula (Lehm.) Menyharth Дв-Одн, СПЕ.
L. squarrosa (Retz.) Dumort. Одн, ПАЛ.
Lithospermum officinale L. Мн, ПАЛ.
Myosotis arvensis (L.) Hill. Дв-Одн, ПАЛ.

M. micrantha Pall. ex Lehm. Одн, ЗП.
M. ramosissima Rochel ex Schult. Одн, ЕС.
M. refracta Boiss.* Одн, СП. р.
Neatostema apulum (L.) Johns.* Одн, С. Др.
Nonnea pulla (L.) DC. Мн, ПК.
N. rossica Stev. Мн, ЕАС.
Onosma polyphylla Ledeb.* Мн-Пк, КК.
O. rigida Ledeb. Мн, КК.
O. taurica Pall. ex Willd. Мн, ВС.
O. tinctoria Bieb.* Дв, П. р.
O. visiani Clementi* Дв, ЕС. Др.
Rochelia retorta (Pall.) Lipsky Одн, ПЕС.
Symphytum tauricum Willd. Мн, П.
Tournefortia sibirica L. Мн, П.

Brassicaceae

Acachmena canescens Roth. (= *Erysimum canescens* Roth) Одн, А.
A. cuspidata (Bieb.) Н.Р. Fuchs Одн, СПЕ.
Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara et Grande Одн-Дв, ЕСП.
Alyssum calycinum L. Одн, СП.
A. calycocarpum Rupr. Пк, Э.
A. desertorum Stapf. Одн, СЕС.
A. minutum Schlecht ex DC.* Одн, СЕС. р.
A. hirsutum Bieb. Одн, СПЕ.
A. obtusifolium Stev. ex DC. Мн, КК.
A. rostratum Stev. Дв-Одн, СЕС.
A. tortuosum Waldst. et Kit ex Willd. Мн, СЕС.
A. turkestanicum Regel et Schmalh. Мн, СПЕ.
A. umbellatum Desv. Одн, КБМ.
Arabidopsis thaliana (K.) Heynh. Одн, ЗП.
Arabis auricularia Lam. Одн, ЕСП.
A. caucasica Schlecht. Мн, СП.
A. turrata L. Одн, ЕС.
Brassica juncea (L.) Czern.* Одн, ЮП. рР.
Cakile euxina Pobed. Одн, П.
Calepina irregularis (Asso) Thell. Одн, ЕСП.
Camelina microcarpa Andrzej.* Одн, ПАЛ.
Др.
C. sativa (L.) Crantz. Одн, ПАЛ.
Capsella bursa-pastoris Medik. Одн, ГОЛ.
Cardaria draba (L.) Desv. Одн, СПЕ.
Chorispora tenella (Pall.) DC. Одн, ПЕС.
Clypeola jonthlaspi L. Одн, СП.
Conringia orientalis (L.) Dumort. Одн, ПЕС.
Crambe koktebelica (Junge) N. Buch* Мн, КК. рР.
C. pontica Stev. ex Rupr. (*C. maritima* L.)* Мн, ЕС. рР.

Dentaria quinquefolia Bieb. Мн. ЕСП.
Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl. Одн, ПАЛ.
Diploaxis muralis (L.) DC.* Одн, Е. Др.
Draba muralis L.* Одн, ЕС. Др.
Erophila praecox (Stev.) DC. Одн, СП.
E. verna (L.) Bess. Одн, ЕСП.
Erysimum repandum L. Одн, ЕСП.
Euclidium syriacum (L.) R.Br.* Одн, СПЕ.
Др.
Fibigia clypeata (L.) Medik. Мн, ВС.
Hesperis steveniana DC. Дв, КК.
H. tristis L. Дв, П.
Iberis saxatilis L. Пк, ВС.
I. taurica DC. Дв, ВС.
Isatis littoralis Stev. ex DC.* Дв. П.
Др.
I. tomentella Boiss. et Bal.* Дв-Одн, КБМ.
Др.
Lepidium perfoliatum L. Дв-Одн, СПЕ.
Matthiola odoratissima (Bieb.) R.Br.* Мн, П. рР.
Meniocus linifolius (Steph.) DC.* Одн, СПЕ. Др.
Microthlaspi perfoliatum (L.) F.K. Mey. Одн, ЕСП.
Noccaea macrantha (Lipsky) F.K. Mey. Мн, КК.
N. praecox (Wulf) F.K. Mey. Мн, СЕС.
Rapistrum rugosum (L.) All. Одн, ЕСП.
Sisymbrium loeselii L. Дв-Одн, ЗП.
S. orientale L. Дв-Одн, ЕСП.
Syrenia cana (Pill. et Mitt.) Neill. Дв, ПК.
Turritis glabra L. Одн, ПАЛ.

Campanulaceae

Campanula bononiensis L. Мал. ПК.
C. sibirica L.* Мн, ЗП. Др.
C. taurica Juz. Мн, КК.
Legousia hybrida (L.) Delarb. Одн, ЕС.

Capparaceae

Capparis herbacea Willd. Мн, СП.

Caprifoliaceae

Sambucus ebulus L. Мн, ЕСП.
S. nigra L. К, ЕС.

Caryophyllaceae

Arenaria leptoclados (Reichenb.) Guss.* Одн, ЕС. Др.

A. serpyllifolia L. Одн, ЗП.
Bufonia tenuifolia L. Дв-Одн, СЕС.
Cerastium biebersteinii DC.* Мн, Э.
C. glutinosum Fries. Одн, ЕС.
C. holosteoides Fries. Дв-Мал, ГОЛ.
C. perfoliarum L. Одн, СП.
C. stevenii Schischk.* Мн, Э. IpR.
C. tauricum Spreng. Одн, ЕС.
Dianthus capitatus Balb. ex DC. Мн, П.
D. marschallii Schischk. Мн, П.
D. pseudarmeria Bieb. Дв-Одн, П.
Dichodon viscidum (Bieb.) Holub. Одн, ЕСП.
Herniaria besseri Fisch. ex Hornem. Мн, ЕСП.
H. glabra L. Мн, ЗП.
Holosteum umbellatum L. Одн, ЕСП.
Kohlruschia prolifera (L.) Kunth. Одн, ЕСП.
Melandrium album (Mill.) Garcke Дв-Одн, ГОЛ.
M. divaricatum (Rechenb.) Fenzl. Дв-Одн, ПА.
Minuartia adenotricha Schischk. Мн, Э.
M. euxina Klok. Одн, Э.
M. glomerata (Bieb.) Degen. Одн, П.
M. hybrida (Vill.) Schischk. Одн, ЕСП.
Oberna cserei (Baumg.) Ikonn. Мн-Мал, П.
Paronychia cephalotes (Bieb.) Bess. Мн, П.
Pleconax conica (L.) Sourkova Одн, ЕСП.
Saponaria glutinosa Bieb. Дв, СР.
Scleranthus annuus L. Одн, ЕС.
Silene densiflora D'Urv. Мн, П.
S. italica (L.) Pers. Мн, СП.
S. longifolia Ehrh. Мн, П.
S. syreistschikowii P. Smirn.* Пк, Э.
Stellaria media (L.) Vill. Дв-Одн, ГОЛ.
S. neglecta Weihe* Дв-Одн, ЕС. р.
Velezia rigida L.* Одн, СП. Др.

Celastraceae

Euonymus europaea L. К, ЕС.
E. verrucosa Scop. К, Е.
E. latifolia (L.) Mill. К, СП.

Celtidaceae

Celtis glabrata Stev. ex Planch. Д-К, КК.

Chenopodiaceae

Atriplex nitens Schkuhr. Одн, ЗП.
A. patula L. Одн, ГОЛ.
A. prostrata Boucher ex DC. Одн, ПАЛ.
Beta trigyna Waldst. et Kit. Мн, СЕС.

Camphorosma monspeliaca L. К, СП.
Ceratocarpus arenarius L. Одн, ЕАС.
Ceratoides papposa Botsh. et Ikonn. Пк, ЮП.
Chenopodium album L. Одн, ГОЛ.
Ch. glaucum L. Одн, ГОЛ.
Ch. murale L. Одн, ГОЛ.
Halimione verrucifera (Bieb.) Aell. Пк, ПЕС.
Halochemum strobilaceum (Pall.) Bieb. К, СП.
Kochia prostrata (L.) Schrad. К, ЮП.
Petrosimonia brachiata (Pall.) Bunge. Одн, СПЕ.
P. crassifolia (Pall.) Bunge. Одн, СПЕ.
P. triandra (Pall.) Simonk. Одн, ПК.
Polychemum majus A.Br. Одн, СЕС.
Salsola australis R.Br. Одн, ЮП.
S. laricina Pall. Одн, ПЕС.
S. soda L. Одн, СП.
S. tamariscina Pall. Одн, ЕАС.
S. tragus L. Одн, ЕС.
Suaeda prostrata Pall. Одн, ЮП.

Cistaceae

Fumana procumbens (Dun.) Grent. et Godr. К. ЕСП.
Helianthemum canum (L.) Baumg.* Пк, ЕС.
H. grandiflorum (Scop.) DC. Мн-Пк, ЕС.
H. lasiocarpum Jacques et Herincq* Одн, ВС. pR.
H. orientale (Grosser) Juz. et Pozd. Пк, ВС.
H. salicifolium (L.) Mill. Одн, СП.
H. stevenii Rupr. ex Juz. et Pozd. Пк, Э.

Convolvulaceae

Convolvulus arvensis L. Мн, ГОЛ.
C. cantabrica L. Мн, СПЕ.
C. sericocephalus Jus. Мн, Э.
C. holosericeus Bieb. Мн, СП.

Cornaceae

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

Corylaceae

Carpinus betulus L. Д, ГОЛ.
C. orientalis Mill. К, ГОЛ.

Crassulaceae

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

Cuscutaceae

- Cuscuta approximata* Bab. Одн, ПЕС.
C. epithymum (L.) L. Одн, ЗП.
C. monogyna Vahl. Одн, СПЕ.

Cyperaceae

- Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla Мн, К.
Carex contigua Hoppe Мн, ЗП.
C. cuspidata Host. Мн, СП.
C. digitata L. Мн, ЗП.
C. divisa Huds. Мн, ЕСП.
C. divulsa Stokes. Мн, ЕСП.
C. hallerana Asso. Мн, СП.
C. hirta L. Мн, ЕС.
C. liparicarpus Jaud. Мн, ЕС.
C. melanostachya Bieb. ex Willd. Мн, ЕСП.
C. polyphylla Kar. et Kir. Мн, ЕСП.
C. praecox Schreb. Мн, ПАЛ.
C. tomentosa L. Мн, Е.
Cyperus glaber L. Мн, СП.
Eleocharis palustris (L.) R.Br. Мн,
Scirpus sylvaticus L.* Мн, ПАЛ. Др.

Dioscoreaceae

- Tamus communis* L. Мн, Мн, ЕСП.

Dipsacaceae

- Cephalaria coriacea* (Willd.) Steud. Мн, КК.
C. transsylvanica (L.) Roem. et Schult.* Одн, СЕС. Р.
C. uralensis (Murr.) Roem. et Schult.* Мн, П. Р.
Knautia arvensis (L.) Coult. Мн, ЗП.
Scabiosa argentea L. Мн, СП.
S. columbaria L. Мн, ЕС.
S. micrantha Desf. Дв, СП.
C. ucrainica L. Дв, П.

Elaeagnaceae

- Elaeagnus angustifolia* L. Д-К, А.

Euphorbiaceae

- Euphorbia amygdaloides* L. Мн, ЕСП.
E. agraria Bieb. Мн, П.

- E. graeca* Boiss. et Sprun. Одн, ВС.
E. helioscopia L. Одн, ГОЛ.
E. humifusa Schlecht.* Одн, А.рР.
E. myrsinites L. Мн, ВС.
E. peplis L.* Одн, ЕС. Др.
E. petrophila С.А. Меу. Мн, КК.
E. segerana Neck. Мн, ПК.
Mercurialis annua L. Одн, ЕС.
M. perennis L. Мн, ЕСП.

Fabaceae

- Anthyllis taurica* Juz.* Мн, Э. Др.
Astragalus albidus Waldst. et Kit. Пк, ЕС.
A. amacantha Bieb.* К, Э.
A. brachylobus DC. Пк, ПК.
A. cicer L. Одн, ЕС.
A. dealbatus Pall.* Пк, Э. рР.
A. glycyphyllos L. Мн, Е.
A. hamosus L. Одн, СП.
A. onobrychis L. Мн, ПК.
A. oxyglottis Stev. ex Bieb. Одн, ПА.
A. ponticus Ivan.* Мн, СЕС.
A. rupifragus Pall. Мн, ПК.
A. striatellus Pall. ex Bieb. Одн, ПА.
A. suprapilosus Gontsch.* Пк, Э.
A. tauricus Pall. Пк-Мн, К.
A. utriger Pall. Мн, Э.
Chamaecytisus ruthenicus (Fisch ex Wooszcz.) Klaskova К, ПК.
Coronilla emeroidea Boiss. et Sprun. К, ВС.
C. varia L. Мн, ЕСП.
Doricionium herbaceum Vill. Мн, ВС.
Genista albida Willd. К, Э.
G. depressa Bieb. К, Э.
Hedysarum candidum Bieb. Мн, КК.
H. tauricum Pall. ex Willd. Пк-Мн, ККБ.
Lathyrus aphaca L. Одн, ЕСП.
L. cicera L. Одн, КК.
L. hirsutus L. Одн, ЕСП.
L. niger (L.) Bernh. Одн, ЕС.
L. rotundifolius Willd. Мн, П.
L. sphaericus Retz. Одн, СП.
L. tuberosus L. Одн, ЗП.
L. nigricans (Bieb.) Webb. et Berth. Одн, СР.
Medicago agrestis Ten. Одн, СЕС.
M. falcata L. Мн, ПАЛ.
M. glandulosa (Mert. et Koch) David Мн, СР.
M. lupulina L. Одн, ПАЛ.
M. minima (L.) Bartalini Одн-Дв, ЕСП.
M. orbicularis (L.) Bartalini Одн, СР.
M. rigidula (L.) All. Одн, СП.

M. romanica Prod. Мн, ЕАС.

M. sativa L. Мн, А.

Melilotus albus Medik. Одн-Дв, ПАЛ.

M. neapolitanus Ten. Одн, СР.

M. officinalis (L.) Pall. Одн, ЗП.

M. tauricus (Bieb.) Ser. Одн-Дв, КМ.

Onobrychis arenaria (Kit.) DC.

O. gracilis Bess. Мн, СЕС.

O. miniata Stev. Мн, КК.

O. pallasii (Willd.) Bieb.* Мн, Э.

Ononis arvensis L. Мн, Е.

O. pusilla L. Мн, СП.

Orobis aureus Stev. (= *Lathyrus aureus* (Stev.) Brandza) Мн, ВС.

O. digitatus Bieb. (= *Lathyrus digitatus* (Bieb.) Fiori) Мн, ВС.

Oxytropis pallasii Pers. Мн, ККМ.

O. pilosa (L.) DC. Дв-Мал, ЕАС.

Trifolium ambiguum Bieb. Мн, ПЕС.

T. arvense L. Одн, ЗП.

T. campestre Schreb. Одн, ЕСП.

T. diffusum Ehrh. Одн, СЕС.

T. hirtum All. Одн, СР.

T. leucanthum Bieb. Одн, СР.

T. neglectum С.А. Mey. (*T. bonannii* C. Presl.) Мн, СПЕ.

T. scabrum L. Одн, ЕСП.

T. striatum L. Одн, ЕС.

Trigonella gladiata Stev. et Bieb. Одн, СР.

T. monspeliaca L. Одн, ЕС.

Vicia angustifolia Reichard Одн, ЕСП.

V. asiatica (Freyn) Grossh. Одн, СП.

V. cordata Wulf. ex Hoppe Одн, ЕСП.

V. cracca L. Мн, ПАЛ.

V. grandiflora Scop. Одн, СЕС.

V. hybrida L. Одн, СР.

V. lathyroides L. Одн, ЕС.

V. peregrina L. Одн, СП.

V. sativa L. Одн, ЕСП.

V. tetrasperma (L.) Schreb. Одн, ЕСП.

Fagaceae

Fagus orientalis Lipsky Д, СП.

Quercus petraea (Mattuschka) Liebl. Д, ЕС.

Q. pubescens Willd. Д, ЕС.

Q. robur L. Д, Е.

Fumariaceae

Corydalis marschalliana Pers.* Мн, ПЕС.

C. paczoskii N. Busch Мн, П.

Fumaria schleicheri Soy.-Willem Одн, ПК.

F. vaillantii Loisel. Одн, ЕСП.

Gentianaceae

Centaureum erythraea Rafn. Одн, ЕСП.

C. pulchellum (Sw.) Druce Одн, ЕСП.

C. spicatum (L.) Fritsch.* Одн, СП. Др.

Geraniaceae

Erodium ciconium (L.) L'Her. Одн, ЕСП.

E. cicutarium (L.) L'Her. Одн, ПАЛ.

Geranium columbinum L. Одн, ЕСП.

G. dissectum L. Дв-Одн, ЕСП.

G. divaricatum Ehrh.* Одн, ЕСП. р.

G. lucidum L. Одн, ЕСП.

G. molle L. Одн, ЕСП.

G. purpureum Vill. Одн, ЕСП.

G. pusillum L. Одн, ЕСП.

G. robertianum L. Одн, ЕСП.

G. rotundifolium L. Одн, ЕСП.

G. tuberosum L. Мн, СР.

Hypericaceae

Hypericum hyssopifolium Chaix* Мн, КК.
Др.

H. perforatum L. Мн, ЗП.

Iridaceae

Crocus angustifolius Weston* Мн, СЕС.

C. pallasii Goldb.* Мн, ВС.

C. speciosus Bieb.* Мн, СП.

Iris pumila L. Мн, П.

Juncaceae

Juncus articulatus L. Мн, ГОЛ.

J. bufonius L. Одн, ГОЛ.

J. forsteri (Smith) DC. Мн, ЕС.

J. inflexus L. Мн, ЕСП.

J. maritimus Lam. Мн, ЕСП.

Lamiaceae

Acinos eglandulosus Klok. Одн-Дв, ЕС.

A. rotundifolius Pers. Мн, Одн-Дв, СП.

Ajuga chia Schreb. Мн, СПЕ.

A. mollis Gladkova* Мн, КК. р.

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-Дв, ЕСП.

Leonurus quinquelobatus Gilib. Мн, ЗП.

Marrubium peregrinum L. МН, СЕС.
M. praecox Janka МН, П.
M. vulgare L. МН, ЕСП.
Melissa officinalis L. МН, ЕСП.
Mentha longifolia (L.) L. МН, ЕСП.
M. micrantha (Fisch. ex Benth.) Litv. Одн, А.
Nepeta cataria L. МН, ЗП.
Origanum vulgare L. МН, ПАЛ.
Phlomis hybrida Zelen. МН, П.
Ph. pungens Willd. МН, ПЕС.
Ph. taurica Hartwiss ex Bunge. МН, ККМ.
Prunella laciniata (L.) L. МН, ЕСП.
P. vulgaris L. МН, ПАЛ.
Salvia adenostachya Juz. Пк, Э.
Salvia aethiopsis L. Дв-Мал, ЕСП.
S. natans L. МН, П.
S. scabiosifolia Lam.* Пк, Э.
S. tesquicola Klok. et Pobed. МН, ПК.
S. tomentosa Mill. МН, КК.
S. verticillata L. МН, ЕСП.
Scutellaria altissima L. МН, СЕС.
S. orientalis L. Пк, СР.
Sideritis comosa (Rochel ex Benth.) Stanc.
 МН, СПЕ.
S. montana L. МН, СПЕ.
S. taurica Steph. МН, Э.
Stachys acanthodonta Klok. МН, Э.
S. angustifolia Bieb. МН, СЕС.
S. cretica L. МН, ВС.
S. recta L. (S.r. subsp. *atherocalyx* (C. Koch)
 Derviz-Sokolova) МН, Э.
Teucrium chamaedrys L. Пк, ЕСП.
T. jailae Jus. Пк, Э.
T. polium L. Пк, СПЕ.
T. syspirense C. Koch. МН-ПК, ЕСП.
Thymus callieri Borb. ex Velen. Пк, Э.
Th. dzevanovskyi Klok. et Shost.* Пк, Э.
Th. hirsutus Bieb. Пк, Э.
Th. marschallianus Willd.* Пк, КК. ОпР.
Th. pseudohumillimus Klok. et Shost. Пк,
 КК.
Th. tauricus Klok. et Shost. Пк, КК.
Ziziphora capitata K. МН, СП.
Z. taurica Bieb.* МН, ПА. Др.
Z. tenaia L. Одн, ПЕС.

Liliaceae

Asphodeline lutea (L.) Reichenb.* МН, Е.
A. taurica (Pall. ex Bieb.) Kunth. МН, ВС.
Bellevaia sarmatica (Georgi) Woronow МН,
 П.
Colchicum ancyrrense B.L. Burt.* МН,
 КБМ.

C. umbrosum Stev. МН, ККМ.
Eremurus triodanthus Juz.* МН, Э.
Gagea arvensis Dum. (*G. villosa* (Bieb.)
 Duby) МН, ЕС.
G. callieri Pasch.* МН, Э.
G. dubia Terr. МН, СП.
G. germaniae Grossh. МН, ПА.
G. podolica Schult. et Schult. fil. МН, П.
G. taurica Stev. МН, КК.
G. transversalis Stev. МН, КМ.
Leopoldia comosa (L.) Parl. МН, СР.
Muscari neglectum Guss. МН, ЕС.
Ornithogalum fimbriatum Willd.* МН, КБМ.
O. flavescens Lam. МН, ЕС.
O. kochii Parl.* МН, СЕС.
O. ponticum Zahar. МН, КК.
O. woronowii Krasch. МН, КК.
Polygonatum latifolium Desf. МН, Е.
P. odoratum (Mill.) Druce МН, ПАЛ.
P. polyanthemum (Bieb.) A. Dietr. (= *P. ori-*
entale Desf.) МН, ККМ.
Scilla autumnalis L. МН, ЕС.
S. bifolia L.* МН, ЕС.
Tulipa koktebelica Junge* (= *T. biflora* Pall.)
 МН, Э.
T. schrenkii Regel* (= *T. gesneriana* L.) МН,
 ПЕС.

Limoniaceae

Goniolimon tauricum Klok. МН, Э.
Limonium gmelinii (Willd.) O. Kuntze МН,
 ЕАС.
L. meyeri (Boiss.) Kuntze МН, ПЕС.
L. platyphyllum Lincz. МН, П.

Linaceae

Linum austriacum L. МН, СПЕ.
L. corymbulosum Reichenb. Одн, СП.
L. euxinum Juz. МН, КК.
L. lanuginosum Juz. МН, КК.
L. marschallianum Juz. МН, Э.
L. nervosum Waldst. et Kit. МН, П.
L. pallasianum Schult. МН, Э.
L. tauricum Willd. МН, КК.
L. tenuifolium L. Одн, ЕС.

Loranthaceae

Viscum album L.* К, ЮП.

Lythraceae

Lythrum salicaria L. МН, ГОЛ.
L. virgatum L. МН, ГОЛ.

Malvaceae

Alcea taurica Iljin. Мн, Э.
Althaea cannabina L. Мн, СП.
A. hirsuta L. Одн, ЕСП.
Lavathera thuringiaca L. Мн, ЗП.
Malva erecta J. et C. Presl. Дв, СР.
M. neglecta Wallr. Дв-Одн, ЮП.

Monotropaceae

Hypopitys monotropa Crantz Мн, ГОЛ.

Moraceae

Morus nigra L. Д-К, А.

Nitrariaceae

Nitraria schoberi L.* К, ПЕС.

Oleaceae

Fraxinus excelsior L. Д, ЕС.
F. oxycarpa Willd. Д, СП.
Jasminum fruticans L. К, ЕСП.
Ligustrum vulgare L. К, ЕС.

Onagraceae

Epilobium hirsutum L. Мн, ЮП.
E. montanum L. Мн, ЗП.
E. roseum Schreb. Мн, ЕС.

Orchidaceae

Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.* Мн, ЕСП.
Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce* Мн, ЕС.
C. longifolia (L.) Fritsch.* Мн, ЕСП.
C. rubra (L.) Rich.* Мн, ЕСП.
Comperia comperiana (Stev.) Aschers* Мн, КМ.
Epipactis belleborina (L.) Crantz.* Мн, ПАЛ.
E. microphylla (Ehrh) CW* Мн, ЕС.
E. palustris (L.) Crantz.* Мн, ЗП.
Limodorum abortivum (L.) Sw.* Мн, ЕС.
Listera ovata (L.) R.Br.* Мн, ЗП.
Ophrys oestrifera Bieb.* Мн, КК.
Orchis mascula (L.) L.* Мн, ЕСП.
O. morio L. Мн, ЕС.
O. picta Loisel.* Мн, СР.
O. punctulata Stev. ex Lindl.* Мн, СП.

O. purpurea Huds.* Мн, ЕС.
O. simia Lam.* Мн, ЕС.
O. tridentata Scop.* Мн, СР.
Himantoglossum caprinum (Bieb.) C. Koch* Мн, КК.
Platanthera chlorantha (Cust.) Reichenb.* Мн, ЕС.
P. bifolia L.* Мн, ПАЛ. по [1]

Orobanchaceae

Orobanche alba Steph. Мн, ЕСП.
O. caesia Reichenb. Дв-Мал, ПЕС.
O. cumana Wallr. Дв-Мал, СПЕ.
O. elatior Tutt. Дв, ЗП.
O. pubescens D'Urv. Дв, СР.
O. purpurea Jacq. Мн, ЕСП.

Paeoniaceae

Paeonia daurica Andr.* Мн, КК.
P. tenuifolia L.* Мн, П.

Papaveraceae

Chelidonium majus L. Мн, ПАЛ.
Glaucium corniculatum (L.) J. Rudolph. Одн, ЕСП.
G. flavum Crantz* Дв-Мал, ЕС.
Papaver argemone L. Одн, ЕСП.
P. dubium L. Одн, ЕСП.
P. hybridum L. Одн, ЕСП.
Roemeria hybrida (L.) DC. Одн, ЕСП.
Fumana vaillanti Loisel. Одн, ЕСП.

Peganaceae

Peganum harmala L. Мн, ЕСП.

Plantaginaceae

Plantago lanceolata L. Мн, ЕСП.
P. major L. Мн, ГОЛ.
P. maritima L. Мн, ГОЛ.
P. media L. Мн, ПАЛ.
P. scabra Moench. Мн, ЗП.
P. stepposa Kuprian. Мн, ЕАС.

Рoaceae

Aegilops biuncialis Vis. Одн, СП.
A. cylindrica Host. Одн, СП.
A. ovata L. Одн, СР.
A. triuncialis L. Одн, СП.
Aeluropus littoralis (Gouan) Parl. Одн, СПЕ.

- Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv. Мн, СПЕ.
A. ponticum Nevski Мн, Э.
Agrostis gigantea Roth Мн, ПАЛ.
A. tenuis Sibth. Мн, ПАЛ.
A. verticillata Vill. (= *Calamagrostis villosa* (Chaix) J.F. Gmel.) Мн, ПАЛ.
Alopecurus arundinaceus Poir Мн, ПАЛ.
A. vaginatus (Willd.) Pall. ex Kunth. Мн, СП.
Anisantha sterilis (L.) Nevski Одн, ЕСП.
A. tectorum (L.) Nevski Одн, ЕСП.
Apera maritima Klok.* Одн, П. рР.
Avena persica Steud. Одн, СП.
Bothriochloa ischaemum (L.) Keng. Мн, СПЕ.
Brachypodium sylvaticum (Huds.) Beauv. Одн, ПАЛ.
Briza elatior Sibth. et Smith. Одн, ВС.
Brizochloa humilis (Bieb.) Chrtek et Hadac Одн, ЗП.
Bromopsis benekenii (Lange) Holub. Мн, ЗП.
B. cappadocica (Boiss. et Bal.) Hulub. Мн, КМ.
B. inermis (Leys.) Holub. Мн, ПАЛ.
B. riparia (Rehm.) Holub. Мн, П.
Bromus japonicus Thunb. Одн, ЕСП.
B. mollis L. Одн, ЕС.
B. squarrosus L. Одн, СПЕ.
Calamagrostis epigeios (L.) Roth Одн, ПАЛ.
Cleistogenes serotina (L.) Keng. Одн, СР.
Cynodon dactylon (L.) Pers. Мн, СПЕ.
Dactylis glomerata L. Мн, ПАЛ.
Dasypyrum villosum (L.) Borb. Одн, СР.
Elytrigia bessarabica (Savul. et Rayss) Prokud. Мн, П.
E. elongata (Host.) Nevski Мн, СЕС.
E. maetotica (Prokud.) Prokud. Мн, П.
E. nodosa (Nevski) Nevski Мн, Э.
E. repens (L.) Nevski Мн, ПАЛ.
E. trichophora (Link.) Nevski Мн, ПЕС.
Eragrostis minor Host. Одн, СПЕ.
Eremopyrum orientale (L.) Jaub. et Spach. Одн, СПЕ.
Festuca callieri (Hack.) Markgraf. Мн, ВС.
F. regeliana Pavl. Мн, СПЕ.
F. rupicola Heuff. Мн, СЕС.
F. valesiaca Gaudin Мн, СПЕ.
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, Э.
M. taurica C. Koch. Мн, СП.
M. transsilvanica Schur* Мн, ПК. Др.
Milium vernale Bieb. Одн, СП.
Molinia caerulea (L.) Moench.* Мн, ЗП. рР.
Nardurus krausei (Redeb.) V. Krecz et Bobr. Одн, СП. Др.
Phleum nodosum L. Мн, ПАЛ.
Ph. phleoides (L.) Karst. Мн, ПАЛ.
Ph. pratense L. Мн, ПАЛ.
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. Мн, ГОЛ.
Piptatherum holciforme (Bieb.) Roem. et Schult. Мн, СП.
Poa angustifolia L. Мн, ГОЛ.
P. bulbosa L. Мн, СПЕ.
P. pratensis L. Мн, ГОЛ.
P. sterilis Bieb. Мн, П.
P. sylvicola Guss. Мн, СПЕ.
Psilurus incurvus (Gouan) Schinz et Thell. Одн, СР.
Puccinella distans (Jacq.) Parl. Мн, ПАЛ.
P. fominii Bilyk. Мн, ПК.
Stipa capillata L.* Мн, СПЕ.
S. lessingiana Trin. et Rupr.* Мн, ПК.
S. lithophilla P. Smirn.* Мн, Э.
Stipa pontica P. Smirn. Мн, ВС.
S. pulcherrima C. Koch* Мн, СЕС.
S. tirsia Stev.* Мн, ПК.
S. ucrainica P. Smirn.* Мн, П.
Taeniatherum asperum (Simonk.) Nevski Одн, СЕС.
T. crinitum (Schreb.) Nevski Одн, СП.

Polygalaceae

- Polygala anatolica* Boiss. et Heldr. Мн, ВС.
Polygala major Jacq. Мн, Е.

Polygonaceae

- Atraphaxis replicata* Lam.* К, СПЕ. рР.
Fallopia convolvulus (L.) A. Love Одн, ГОЛ.
Polygonum aviculare L. Одн, ГОЛ.
P. maritimum L. Мк-Пк, ЕС.
P. persicaria L. Одн, ПАЛ.
P. robertii Loisel.* Мн, СР. IpR.
Rumex confertus Willd. Мн, ПАЛ.

R. crispus L.* Мн, ГОЛ. Др.
R. tuberosus L. Мн, СП.
R. stenophyllus Ledeb. Мн, ЕСП.

Potamogetonaceae

Potamogeton lucens L.* Мн, ГОЛ. IpV.

Portulacaceae

Portulaca oleracea L. Одн, А.

Primulaceae

Anagallis arvensis L. Одн, ЕСП.
Androsace elongata L. Одн, ЕСП.
A. maxima L. Одн, ПАЛ.
Primula macrocalyx Bunge Мн, ПЕС.
P. vulgaris Huds. Мн, ПАЛ.

Ranunculaceae

Adonis aestivalis L. Одн, ЕСП.
A. flammea Jacq. Одн, СЕС.
A. vernalis L.* Мн, ЕАС.
Ceratoccephala falcata (L.) Pers. Одн, СП.
Clematis vitalba L. Л, ЕС.
Consolida divaricata (Ledeb.) Schroding.
Одн, ПЕС.
C. paniculata (Host) Schur. Одн, СЕС.
Delphinium fissum Waldst. et Kit.* Мн, КК.
Ficaria vernalis Reichenb. Мн, СПЕ.
F. verna Huds. Мн, Е.
Myosurus minimus L.* Одн, ЗП.
Nigella damascena L. Одн, СЕС.
Pulsatilla taurica Juz.* Мн, Э.
Ranunculus arvensis L. Одн, ЕСП.
R. constantinopolitanus (DC.) D'Urv. Мн,
СП.
R. sceleratus L. Одн, ПАЛ.
R. illyricus L. Мн, ЕС.
R. oxyspermus Willd. Мн, СПЕ.
Thalictrum minus L. Мн, ПАЛ.

Resedaceae

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

Rhamnaceae

Frangula alnus Mill. Д-К, ЗП.
Paliurus spina-christi Mill. К, СП.
Rhamnus cathartica L. Д-К, ЗП.

Rosaceae

Agrimonia eupatoria L. Мн, ЕС.
Amygdalus nana L. К, ПК.
Cerasus mahaleb (L.) Hill. (= Padellus
mahaleb (L.) Vass) Д-К, ЕСП.
Cotoneaster tauricus Pojark. К, Э.
Crataegus ceratocarpa Kossyck К, Э.
C. curvisepala Lindm. К, Е.
C. diphyrea Pojark. К, Э.
C. monogyna Jacq. К, ЕС.
C. orientalis Pall. ex Bieb. К, ВС.
C. pentagyna Waldst. et Kit. К, СП.
C. sphaenophylla Pojark. К, Э.
C. stevenii Pojark. К, КМ.
C. taurica Pojark. К, Э.
C. tournefortii Griseb. К, КК.
Filipendula vulgaris Moench Мн, ЗП.
Fragaria campestris Stev. Мн, Л.
F. vesca L. Мн, ПАЛ.
F. viridis Duch. Мн, ПАЛ.
Geum urbanum L. Мн, ЗП.
Malus sylvestris Mill. Д, А.
Mespilus germanica L. Д-К, ПА.
Potentilla agrestis L. Мн, ПАЛ.
P. astracantha Jacq. Мн, Л.
P. callieri (Th. Wolf) Juz. Мн, КК, Др.
P. canescens Bess. Мн, ПАЛ.
P. geoides Bieb. Мн, Э.
P. impolita Wahlenb. Мн, ЗП.
P. micrantha Ramond ex DC. Мн, ГОЛ.
P. orientalis Juz. Мн, ЗП.
P. pedata Netsl. Мн, К.
P. recta L. Мн, СПЕ.
P. reptans L. Мн, ЗП.
P. taurica Schlecht. Мн, КК.
Poterium polygamum Waldst. et Kit. Мн,
СП.
Prunus spinosa L. К, ПК.
Pyrus communis L. Д, ЕСП.
P. elaeagnifolia Pall. Д, КБМ.
Rosa andegavensis Bast. К, ПАЛ.
R. canina L. К, ЕСП.
R. corymbifera Borkh К, ЕСП.
R. jundzillii Bess.* К, Е. Др.
R. pimpinellifolia L. К, К.
R. pygmaea Bieb.* К, Э. Др.
R. spinosissima L. К, ЕСП.
R. turcica Rony К, ВС.
Rubus caesius L. К, ЗП.
R. tauricus Schlecht. ex Juz. К, Э.
Sorbus domestica L. Д, СР.
S. graeca (Spach) Lodd. ex Schauer. Д-К,
ВС.

S. taurica Zinserl. Д-К, КК.
S. torminalis (L.) Crantz. Д, ЕС.
Spiraea hypericifolia L. К, ЕАС.

Rubiaceae

Asperula attenuata Klok. Мн, Э.
A. kotovii Klok. Мн, Э.
A. supina Bieb. Пк, Э.
A. stevenii V. Krecz. Мн, П.
Crucianella angustifolia L. Одн, СР.
Cruciata taurica (Pall. ex Willd.) Soo Мн, ПА.
Galium aparine L. Одн, ГОЛ.
G. biebersteinii Ehrend. Мн, КК.
G. humifusum Bieb. Мн, ПЕС.
G. mollugo L. Мн, ЗП.
G. ruthenicum Willd. Мн, ЗП.
G. tenuissimum Bieb. Одн, ПЕС.
G. verticillatum Danth. Одн, СП.
G. verum L. Мн, ПАЛ.
Sherardia arvensis L. Одн, ЕСП.

Rutaceae

Dictamnus gymnostylis Stev. Мн, СЕС.
Haplophyllum suaveolens (DC.) G. Don. fil. Мн, ККМ.

Salicaceae

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

Santalaceae

Thesium arvense Horvat. Мн, СПЕ.

Saxifragaceae

Saxifraga tridactylites L. Одн, ЕС.

Scrophulariaceae

Linaria pontica Kuprian. Мн, КК.
L. simplex (Willd.) DC. Одн, СР.
Melampyrum arvense L. Одн, Е.
Odontites vulgaris Moench Одн, ПАЛ.
Orphantha lutea (L.) A. Kerner ex Wettst. Одн, СЕС.
Scrophularia bicolor Smith. Мн, ЕС.
S. goldeana Juz. Мн, Э.
S. rupestris Bieb. ex Willd. Мн, ПЕС.
Verbascum austriacum Schott Мн, ПК.

V. densiflorum Bertol. Мн, ЕС.
V. phlomoides L. Дв, ЕСП.
V. spectabile Bieb. Дв, ККМ.
Veronica arvensis L. Одн, ЕСП.
V. austriaca L. Мн, ПЕС.
V. dillenii Crantz. Одн, ЗП.
V. hederifolia L. Одн, ЮП.
V. multifida L. Мн, ПЕС.
V. persica Poir. Одн, ЕСП.
V. spicata L. Мн, ПАЛ.
V. taurica Willd. Мн, Э.
V. teucrium L. Одн, ЗП.
V. triphyllos L. Одн, ЕСП.
V. umbrosa Bieb. Мн, СЕС.

Solanaceae

Atropa belladonna L.* Мн, ЕС.
Datura stramonium L. Одн, ЮП.
Hyoscyamus niger L. Одн-Дв, ПАЛ.
Lycium barbarum L. К, А.
Physalis alkekengi L. Мн, ЕСП.
Solanum nigrum L. Одн, ЗП.
S. zelenetzskii Pojark.* Одн, Э.

Tamaricaceae

Tamarix tetrandra Pall. ex Bieb. К, ВС.
Myricaria alopecuroides Schrenk К, ВС.

Thymelaeaceae

Thymelaea passerina (L.) Coss. et Germ. Одн, ЕСП.

Tiliceae

Tilia cordata Mill. Д, ЗП. По [1]
T. dasystyla Stev. Д, Э.

Typhaceae

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

Ulmaceae

Ulmus carpinifolia Rupp. ex Sockow Д-К, ЕСП.
U. glabra Huds. Д-К, ЕС.
U. suberosa Moench. (= *U. minor* Mill.) Д-К, ЕСП.

Urticaceae

Parietaria serbica Panc. Мн, ЗП.
Urtica dioica L. Мн, ГОЛ.

Valerianaceae

Valerianella carinata Loisel. Одн, ЕС.
V. coronata (L.) DC. Одн, ЕС.
V. costata (Stev.) Betcke. Одн, С.
V. dentata (L.) Pall. Одн, ЕСП.
V. locusta (L.) Laterrade Одн, ЕСП.
V. muricata (Stev. ex Willd.) J.W. Loud.
Одн, СП.
V. turgida (Stev.) Betcke Одн, ВС.
V. pumila DC. Одн, СП.

Violaceae

Viola alba Bess.* Мн, ЕС.
V. ambigua Waldst. et Kit. Мн, П.
V. arvensis Murr. Одн, ГОЛ.
V. kitaibeliana Schult. Одн, СЕС.
V. mirabilis L. Мн, ПАЛ.
V. odorata L. Мн, ЕС.
V. suavis Bieb. Мн, СР.

Zygophyllaceae

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

Все возрастающее влияние со стороны человека на природно-исторические комплексы Эчкидага может нанести им непоправимый вред. Периодически возникающие пожары, рубка деревьев, бесконтрольный сбор растений, нерегламентированный выпас скота, загрязнение территории оказывают негативное воздействие на хрупкое природное равновесие. Исключение этих вредных факторов воздействия на природу Лисьей бухты и горной группы Эчкидаг значительно повысило бы природоохранную значимость района. Проблема сохранения уникальных природных ландшафтов в сочетании с удовлетворением познавательных и духовных потребностей людей, обеспечение гармонии в отношениях между человеком и природой – одна из актуальных проблем современности, особенно для регионов, подобных Южному берегу Крыма.

Первым этапом в решении проблемы охраны природы района стало объявление в 1991 г. Лисьей бухты и горной группы Эчкидаг памятником природы областного значения. Подобное действие имело позитивный характер, но полностью проблемы охраны и рационального природопользования не решило. Придание Эчкидагу (включая и Лисью бухту) статуса памятника природы республиканского значения с соответствующим режимом охраны способствовало бы сохранению этого уникального уголка Юго-Восточного Крыма. Эта территория могла бы войти в состав Национального парка “Таврида”, идея создания которого обсуждается учеными и общественностью уже более 25 лет [22–25].

Однако необходимо помнить, что функционирование заповедных территорий с элементами коммерческой деятельности при нынешнем глубочайшем нравственно-экологическом и экономическом кризисе чревато непредсказуемыми последствиями. Тенденция включения природных объектов в экономику может сделать их источниками потребления и бизнеса, поставив на второй план решение природоохранных проблем. Гарантией в борьбе против уничтожения дикой природы, сохранения биоразнообразия и культурно-исторических ценностей является лишь приоритетность нравственно-экологического аспекта природопользования. Только переориентация человеческого общества в сторону удовлетворения не материальных, а духовных потребностей, формирование высокого уровня сознания могут гарантировать создание гармоничных отношений между человеком и природой.

Авторы выражают благодарность Л.А. Сочковой за предоставленные фотографии.

1. Ключин А.А., Корженевский В.В., Щепинский А.А. Эчки-Даг: Путеводитель. Симферополь: Таврия, 1990. 128 с.
2. Муратов М.В. Краткий геологический очерк строения Крымского полуострова. М.: Госгеолтехиздат, 1960. 207 с.
3. Павлова Н.Н. Физическая география Крыма. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. 106 с.
4. Подгородоцкий П.Д. Крым: Природа. Симферополь: Таврия, 1988. 136 с.
5. Справочник по климату СССР. Крымская обл. Л.: Гидрометеониздат, 1964. Вып. 8, ч. 2.
6. Пенюгалов А.В. Климат Крыма. Симферополь: Крымиздат, 1930. 178 с.
7. Артюшенко А.Т. Растительность лесостепи и степи Украины в четвертичный период (по данным споро-пыльцевого анализа). Киев: Наук. думка, 1970. 172 с.
8. Рубцов Н.И. Краткий обзор типов растительности Крыма // Ботан. журн. 1958. Т. 43, № 4. С. 572–577.
9. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. Ялта: ГНБС, 1984. 218 с. Деп. в ВИНТИ 07.08.84. № 5777084 Деп.
10. Красная книга СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 500 с.
11. Красная книга: Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. Л.: Наука, 1981. 263 с.
12. Красная книга Украины. Киев: Укр. энциклопедия, 1996. 602 с.
13. Крюкова И.В., Лукс Ю.А., Привалова Л.А. Заповедные растения Крыма. Симферополь: Таврия, 1980. 96 с.
14. Редкие растения и животные Крыма. Симферополь: Таврия, 1988. 176 с.
15. Методические указания по изучению редких и исчезающих растений флоры Крыма / Сост. В.Н. Голубев, В.М. Косых. Ялта: ГНБС, 1980. 30 с.
16. Каталог редких, исчезающих и уничтожаемых растений флоры Крыма, рекомендуемых для заповедной охраны. Ялта: ГНБС, 1976. 20 с.
17. List of rare, threatened and endemic plants for the countries of Europe. Kew, 1991. 100 p.
18. Материалы к Красной книге Крыма. Симферополь: Таврия-Плюс, 1999, 164 с. (Вопр. развития Крыма; Вып. 13).
19. "Зеленая книга" Украинской ССР. Киев: Наук. думка, 1987. 213 с.
20. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир. и семья-95, 1995. 990 с.
21. Определитель высших растений Крыма. Л.: Наука, 1972. 550 с.
22. Ена В.Г., Ена А.В., Ена А.В. Природные феномены Крыма // Природа. 1985. № 7. С. 51–62.
23. Перспективная сеть заповедных объектов Украины. Киев: Наук. думка, 1987. 288 с.
24. Выработка приоритетов: Новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. Вашингтон, BSH, 1999. 158 с.
25. На пути к Национальному парку в Крыму / В.А. Боков, В.Г. Ена, А.Н. Рудык и др. Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. 80 с.

Карадагский природный заповедник НАН Украины.
Крым, пос. Курортное
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 9.04.2001 г.

SUMMARY

Mironova L.P., Shatko V.G. Synopsis of the Echkidag range flora in the South-Eastern Crimea

The data on natural conditions of Echkidag mountain-mass, situated between Sudak and Feodosiya in the Crimea, are presented. Geological structure, climate and vegetation of the region are characterized. Synopsis of the flora, including 913 plant species attributed to 408 genera and 91 families, is given. There are 66 Crimean endemics and more than 150 plant species of various categories of rarity in the Echkidag range flora.

НОВЫЕ АДВЕНТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ КОМСОМОЛЬСКА-НА-АМУРЕ

С.В. Бабкина

Комсомольск-на-Амуре – крупный транспортный и промышленный центр Дальнего Востока, вследствие чего его флора активно пополняется адвентивными видами. Флора окрестностей города служила объектом исследования ряда ученых [1–3]. Однако инвентаризации флоры произведено не было. С 1996 по 2000 г. нами проводились исследования флоры г. Комсомольска-на-Амуре. В ходе обработки гербария автором было выявлено несколько интересных новых видов растений. В статье названия видов располагаются в алфавитном порядке. Автор благодарит Н.С. Пробатову, В.Ю. Баркалова, Н.С. Павлову за консультации по уточнению видов.

1. *Anemone sylvestris* L. Обнаружен возле железнодорожной насыпи в количестве 8 экземпляров. Собран 28.V 1999. Ранее указывался для Амурской области [4]. Занесен железнодорожным транспортом.

2. *Arctium minor* (Hill.) Bernh. Встречен экземпляр у дороги в зоне малоэтажной застройки. Собран 26.VIII 1998. Ранее указывался для юга Приморского края [5].

3. *Elaeagnus multiflora* Thunb. Обнаружен вдоль железнодорожной насыпи. Образуется заросли на площади около 50 м². В городе в озеленении не использовался. Ранее указывался для Южных Курил [6].

4. *Lathyrus japonica* Willd. Обнаружен в большом количестве на железнодорожной насыпи. Популяция занимает площадь 30 м². Собран 14.VI 1999. Ранее указывался исключительно для морского побережья Дальнего Востока [7]. Занесен железнодорожным транспортом.

5. *Ptarmica salicifolia* (Bess.) Serg. Встречается в большом количестве на пустырях, в парках, на железнодорожных насыпях, в речном порту. Ранее указывался для Сахалина и Магаданской области [8]. Вероятно, распространен в Хабаровском крае более широко.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шлотгауэр С.Д. Растительность и флора Комсомольского заповедника: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1970. 25 с.
2. Ван В.М. Сосудистые растения Комсомольского заповедника (Хабаровский край) // Комаровские чтения. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. Вып. 35. С. 69–122.
3. Антонова Л.А. Адвентивная флора южной части Хабаровского края: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1996. 30 с.
4. Стародубцев В.Н. *Anemone sylvestris* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб., 1995. Т. 7. С. 68.
5. Баркалов В.Ю. *Arctium minor* (Hill.) Bernh. // Там же. 1992. Т. 6. С. 251.
6. Киселева К.В. *Elaeagnus multiflora* Thunb. // Там же. 1989. Т. 4. С. 352.
7. Павлова Н.С. *Lathyrus japonica* Willd. // Там же. С. 313.
8. Баркалов В.Ю. *Ptarmica salicifolia* (Bess.) Serg. // Там же. 1992. Т. 6. С. 100.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,
Хабаровск

Поступила в редакцию 25.01.2001 г.

SUMMARY

Babkina S.V. New adventitious plants in Komsomolsk-on-Amur.

New data on 5 plant species in Khabarovsky Krai are presented.

УДК 581.41:631.529

НАПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ БИОМОРФ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

М.Т. Мазуренко

Интродукция растений – важное направление биологической науки. К настоящему времени в ботанических садах, дендрариях и других ботанических учреждениях накоплен многолетний опыт интродукции и акклиматизации растений. В разных географически удаленных друг от друга местах собраны богатые коллекции растений. Эти коллекции позволяют наиболее полно оценить возможности растений в необычных для них условиях интродукции.

Осмысление путей адаптации, акклиматизации растений в новых для них условиях ведется давно. Сегодня на этот счет имеется очень большая и трудно обозримая литература. Сводки по интродукции, акклиматизации и натурализации растений дают представление об интенсивности разнообразных поисков в этом направлении [1, 2 и др.].

Прогнозируя успешность (или невозможность) интродукции растений в определенное географическое место, исследователи исходят из двух положений:

1 – оценка природных условий интродуцента (район донора) и среды места интродукции (район реципиента). В этом направлении наиболее известны методы: климатических аналогов [3, 4], эколого-исторический [5 и др.], феноритмологический [6, 7];

2 – оценка реакции самого организма на новые условия произрастания, его способность (не способность) к репродукции – [8–10], способности к расселению вегетативным способом [11], степени обмерзания побегов [12, 13], изменения биоморфа [14, 2].

Оба подхода всегда подразумевают сам объект изучения – растение в целом. Это как будто само собой разумеющийся факт.

Биоморфологическим критериям, однако, уделяется второстепенное значение, так как: 1 – генеративное развитие, образование цветков и плодов невозможно без формирования, роста самого растения, на котором возникают цветки, идет опыление и формирование плодов; 2 – побеговая система растения с успехом может выполнять и функцию возобновления и размножения, а в некоторых случаях, в условиях интродукции, вегетативное размножение является единственным.

Кроме того, в культуре возникают ситуации, когда семенное размножение вызывает в потомстве сильное расщепление и только вегетативное потомство может сохранить чистоту интродуцируемого объекта [2].

Жизненная форма (биоморфа) – это конструкция побеговых систем, от которой зависит габитус растения и ритм его развития. Конструкция побеговых систем может быть классифицирована как архитектурная модель [15] с определенным типом

ветвления. Сохранение или изменение этого типа в условиях интродукции имеет важное значение при оценке успешности интродукции, акклиматизации.

Архитектурная модель, модель побегообразования, в некоторых случаях имеет прямое отношение к возможности плодоношения даже при сильном обмерзании побегов.

В Полярно-альпийском ботаническом саду (Апатиты, Мурманская область) побеги снежнотелика (*Symphoricarpos albus*) ежегодно обмерзают до основания. От небольшого, оставшегося в живых, пенёка в основании куста ежегодно отрастают однолетние побеги формирования, образующие на верхушке соцветия. Плоды успешно созревают и дают семена [3]. Только благодаря способности закладывать соцветия в год отрастания, возможно цветение и плодоношение снежнотелика, хотя в условиях Субарктики его биоморфу можно вполне квалифицировать не как геосильный кустарник – типичную для него биоморфу, а как вынужденный травянистый многолетник.

На родине, в Японии, лейцестерия прекрасная (*Leycesteria formosa* Wall.) высокий, до 2,5 м, кустарник с этажным строением скелетных осей. В культуре Батумского ботанического сада лейцестерия ведет себя так же, как и снежнотелик в Мурманской области. Ее побеги формирования высотой до 1,5 м не древеснеют, но образуют ветвистые соцветия, способные к плодоношению.

Маниок картагинский (*Manihot carthaginensis* Muell.) – в Батумском ботаническом саду дерево до 10 м с разветвленной, ежегодно полностью обмерзающей кроной. В живых остается только ствол. Крона восстанавливается за счет активного ветвления мощных, более 1 м длиной побегов, венчающихся крупными кистевидными соцветиями. Ежегодно образуется не менее 3 порядков цветonoсных побегов, полностью восстанавливающих крону. Плодоношение обильное. Под деревьями и на расстоянии до 30 м отрастает многочисленный самосев. В отличие от крупного дерева, типичного для природных условий, маннок в Батумском ботаническом саду имеет биоморфу полудерева. И только его архитектурная модель обеспечивает ежегодное плодоношение. Число примеров можно продолжить. Это, по нашим наблюдениям, среднеазиатский кустарник мирикария (*Myricaria bracteata* Royle) в культуре Тверского ботанического сада, шелковица (*Morus alba* L.) – в Москве, буддлея Давида (*Buddleia davidii* Franch.) – в Воронеже, *Diervilla florida*, *Diervilla lonicera* – в Алма-Ате [14] и многие другие. Список подобных биоморф со способностью к цветению и плодоношению можно продолжить. Мы же здесь хотим обратить внимание на то, что это явление не редкое. По шкале репродуктивного возобновления [1, 8, 10] эти виды могут быть вполне причислены к вполне акклиматизировавшимся. На самом же деле картина иная и только состояние жизненной формы может в полной мере отразить истинное положение.

Метамерия (модульность), ритм, повторяемость равнозначных структур растений – один из элементов пластичности организма. Как показывают, в частности, приведенные выше примеры, автономность побегов, побеговых систем, дает возможность при частичных утратах, связанных с необычными, экстремальными условиями жизни интродукта, сохранять его жизнь. А наличие спящих почек позволяет компенсировать потери.

Наиболее полно особенности интродукта проявляются при изучении его онтогенеза.

Мною [16] онтогенез высших растений разграничен на три основных периода:

- 1 – с преобладанием ростовых процессов – “рост”,
- 2 – со сбалансированностью процессов роста и отмирания – “стабилизация”,
- 3 – с преобладанием деструктивных процессов “отмирание”.

Наряду с тремя периодами онтогенез высших растений мы традиционно подразделяем на фазы (стадии). Они разграничиваются морфологическими (биоморфологическими) признаками. Как имеющие биоморфологическую специфику стадии онтогенеза растений названы нами **онтобиоморфами**.

Первый период онтогенеза – самый ответственный. Неокрепший организм сильно уязвим. Он подвергается наибольшему давлению среды: биотических (конкуренция) факторов, а также и абиотических [9].

Во втором периоде растение находится в расцвете сил. В условиях экологического оптимума оно достигает наибольших, определяемых его генотипом, размеров, наибольшей биомассы и лучшим образом противостоит всем изменениям среды обитания. Те отклонения, которые растение, возможно, испытало в первом периоде, во втором приходят в норму. Организм выравнивает свою прямую онтогенетическую траекторию [17]. В этом периоде в наибольшей степени проявляется гомеостаз онтогенеза [18]. В третьем периоде усиливаются процессы деструкции и в конечном результате приводят к полному отмиранию организма.

Метамерное строение растительного организма, его высокая пластичность и способность вегетативного размножения обуславливают в некоторых случаях образование вегетативно-подвижных форм роста, способных существовать за счет постоянно возникающих придаточных корней, максимально приближенных к нарастающим побегам. Вегетативно-подвижные формы роста могут возникать как на ранних этапах онтогенеза, например при условии сильного затенения – лесные стланички, торчки [19], так и на более поздних стадиях. Это, например, субальпийское криволесье Кавказа и Курильских островов и др.

В условиях интродукции онтогенез протекает в иных ритмах, онтобиоморфа может изменяться по сравнению с тем же видом в природных обитаниях [2, 12]. Это можно объяснить иными по сравнению с природными, экологическими условиями обитания интродукта в культуре. Растение в условиях интродукции оказывается часто в совершенно необычных условиях существования. Попадая в не типичные для себя условия температурного и почвенного режима в оранжереях, биоморфы растений резко изменяются, однако и при минимальных возможностях для существования сохраняют свою жизнь и стремятся к восстановлению онтогенетической прямой.

В открытом грунте северного полушария лимитирующим стрессовым фактором являются низкие температуры, вызывающие обмерзание побегов (неспособность их вызревания, одревеснения за время вегетации) [12, 13]. Именно этот фактор, в основном, влияет на изменение биоморф в культуре. В аридных условиях юга, в полупустынных и пустынных областях побеги на концах не вымерзают, а отсыхают. И это тоже резко изменяет их биоморфу.

Часто в условиях интродукции растение оказывается в лучших почвенных условиях и в лучших по сравнению с природными условиях водообеспечения. Возможно выпадение одной из ранних стадий онтогенеза, вызванного стрессом. У корейки толукнянколистной (*Chosenia arbutifolia*) вторая онтобиоморфа, розетки с побегами, прячущимися от паводка между обкатанными камнями гальки [20], в условиях интродукции Новосибирского ботанического сада выпадает, так как растения не подвергаются напору паводковых потоков. Ход онтогенеза корейки идет более ускоренными темпами.

Сравнительный анализ онтогенеза биоморфы вида, растущего в природных условиях, с тем же видом в условии интродукции показывает направление изменения биоморф [21]. Биоморфологический подход к проблеме интродукции позволяет увидеть изменения, происходящие с растениями, в их взаимосвязи и взаимозависимости как по отношению к конструкции тела растения, так и по отношению к внешним условиям существования, так как “экологичность” заложена в самой “природе” жизненных форм.

Предлагаемая нами биоморфологическая оценка интродуцентов – это один из компонентов комплекса интродукционных методов. Включение этого метода в “семью” интродукционных методов будет способствовать возможности наиболее полного прогноза успешности интродукции.

Мы приводим сравнительный материал строения биоморф растений в природных условиях и в культуре, основываясь преимущественно на личных многолетних (1955–1999 гг.) наблюдениях за растениями как в природных, отдаленных географически районах тропиков, субтропиков, умеренной и субарктической зоны, в различных условиях, так и в различных ботанических садах.

Онтогенетическая траектория (онтогенетическая прямая) вида [17] (см. рисунок) – это нормальный ход онтогенеза, отражающийся в последовательной смене одной онтобиоморфы последующей. Это, как правило, биоморфа вида в центре его ареала, в оптимальных для него обитаниях. В экстремальных условиях, связанных как с абиотическими (ветер, затенение, холод, высокогорья и др. факторы), так и биотическими (обкусывание, вредители, биоценоз и др.), возможно отклонение от прямой онтогенетической траектории. В этом случае реакция на экстремальные факторы сказывается в частичном или полном видоизменении биоморфы (онтобиоморфы), связанной с утратами метамеров, перестройкой биоморфы. Изменения могут возникать на всех этапах онтогенеза, но чаще в начале или в конце в виде девиаций и анаболий [22]. Если растение попадает в более благоприятные условия, то также возможны отклонения от онтогенетической траектории вида. Это, например, бывает при изменении климата в геологическом времени, а в современную эпоху при натурализации растений с помощью человека. Биоморфологическая перестройка в этом случае идет в ином направлении, не под знаком минус, а под знаком плюс. Растение, не испытывая стресса и попадая в лучшие условия, наоборот, наращивает биомассу, становится крупнее (см. рис. 1).

Модификации биоморф, связанные с обитанием в различных экологических условиях, мы называем **экобиоморфами**. Основные направления изменчивости биоморф исследованы нами на разнообразных объектах [23]. В экстремальных условиях от долин рек к высокогорьям, от юга к северу сокращается длительность жизни скелетных осей. Растения приобретают стелющуюся форму роста и становятся вегетативно-подвижными в мезофитных условиях произрастания, в ксерофитных – возникает подушковидность. И в том и другом случаях усиливается ветвление. Олигомеризация, связанная с утратами метамеров, компенсируется усилением ветвления – полимеризацией. Эти процессы сопровождаются уменьшением размеров, как отдельных метамеров, так и всего растения [24].

В искусственных посадках, при изменении условий обитания в сравнении с природными, также возможно изменение онтогенетической прямой, видоизменение биоморфы в онтогенезе. Но эти изменения носят сугубо экологический, модификационный характер и при любом улучшении условий растение стремится восстановить свой габитус, вернуться к типичной для своего хода онтогенеза траектории.

Приведем несколько примеров направления изменения биоморф при интродукции.

1. Уменьшение размеров тела в целом и отдельных его частей. Это обычное явление в природе, резко проявляющееся при подъеме растений в горы и на краях ареалов (особенно обусловленных градиентом температур и влажности). При интродукции эффект миниатюризации сказывается при переносе растений на большое расстояние, не компенсирующее их экологических потерь (особенно температурных) улучшением условий культуры.

В природных условиях *Vuxus colchica* Pojark. – кустарник высотой до 2,5 м. В Москве, ГБС – его высота не превышает 50 см. Так же ведет себя *Vuxus sempervirens* L. в Твери в посадках ботанического сада. Его миниатюрные кусты высотой 40 см имеют шаровидную форму. Сокращаются размеры не только всего растения, но и приростов, благодаря чему растение становится компактным.

Платан восточный (*Platanus orientalis* L.) в Средней Азии и на Кавказе – деревогигант до 40 м. В Германии (г. Галле) в городских посадках платан восточный сохраняет свой габитус, но ствол его утолщается не более чем на 30 см, а высота не превышает 15 м.

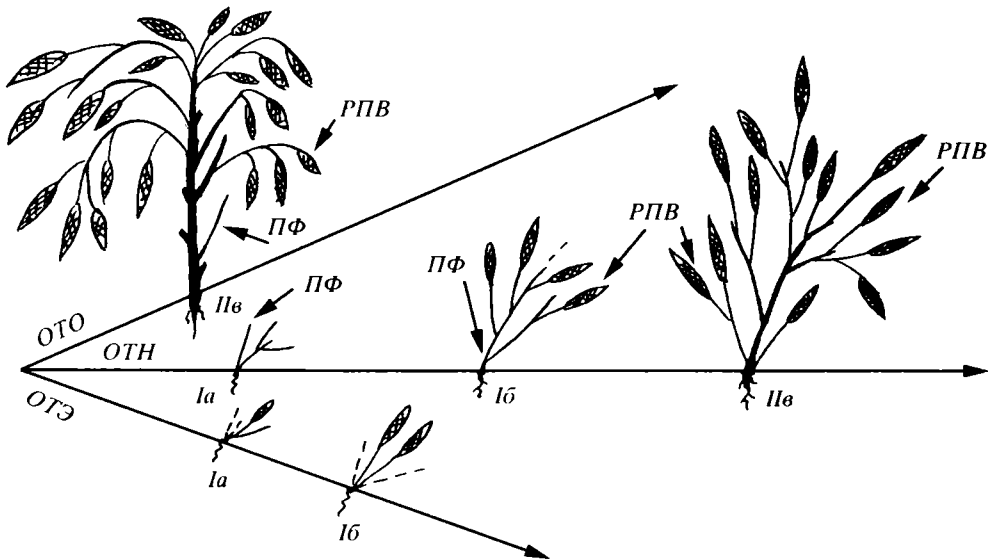


Рис. 1. Онтобиоморфы *Tamarix ramosissima* Ledeb. в природе и культуре

ОТН – онтогенетическая траектория вида нормального типа (Турция, окрестности г. Артвин, на песчаных отмелях реки Чорох. Крупный кустарник 4 м), ОТО – отклонение от онтогенетической траектории (в оптимальном местообитании на юге Турции, п-ов Кидос. Дерево 20 м), ОТЭ – отклонение от онтогенетической траектории в экстремальных условиях (Тверь, в культурных посадках), I – рост: а – первая, б – вторая фазы; II – стабилизация: в – третья фаза онтогенеза, ПФ – побег формирования, РПФ – репродуктивный побег формирования, РПВ – репродуктивный побег ветвления

Пример резкой миниатюризации показывают комнатные культуры высоких деревьев. Они превращаются в карликов. Размеры растений контролируются цветочным горшком, в который посажено растение.

2. Превращение прямостоячих (ортотропных) или лиановидных биоморф в стелющиеся по поверхности почвы особенно свойственно лианам на краях ареалов, как, например, плющ обыкновенный (*Hedera helix* L.) в грабниках на его северном пределе в районе Туапсе–Новороссийск по побережью Черного моря. Становится стелющимся княжик охотский (*Atragene ochotensis* Pall.) на Колымском нагорье. Так же ведут себя плющ и княжик в северных ботанических садах, например в Тверском.

В культуре становятся стелющимися некоторые виды жимолости. Жимолость японская (*Lonicera japonica* Thunb.) образует густые стелющиеся ковры в Приморской Аджарии. В США, особенно в приатлантических штатах, жимолость японская как почвопокровное растение стала элементом местных лесов [25].

В более теплом приземном слое сохранился в старых парках Тверской области вечнозеленый бересклет малый (*Euonymus alata* Sieb.) с полностью простратными гибкими скелетными осями. Так же ведет себя в Батумском ботаническом саду ардисия городчатая (*Ardisia crenulata* Lodd.) – вечнозеленый лесной стланичек, рассеяющийся вегетативно в тенистых буково-каштановых лесах. В культуре Сингапура широко применяется в озеленении города как почвопокровное фикус малый (*Ficus rumila*). Его плотные ковры образованы укореняющимися уже в первый год приростами, плотно прижатыми к почве.

Интересно поведение стланцев и стлаников, перенесенных в культуру. Некоторые из них сохраняют стелющуюся форму роста, как, например, *Pinus mugo* Turra в Москве (ГБС). В других случаях стелющаяся форма роста с годами утрачивается, растения из полностью стелющихся превращаются в вазовидные или их стволы становятся полностью ортотропными. Так ведет себя интродуцированная в Подмоско-

вые (ст. Отдых) рябина бузинолистная (*Sorbus sambucifolia* (Cham. et Schlecht.) M. Roem.)

3. При длительном соприкосновении простратных, лежащих на грунт побегов, они часто укореняются. Придаточное укоренение приводит к самостоятельному образу жизни, автономии, возможно частичной (полупарциаль), а в большинстве случаев полной самостоятельности – парциальному кусту. Это явление широко распространено в природных обитаниях. Это, например, облигатные лесные стланички, такие как линейная северная (*Linnaea borealis* L.), многие кустарнички – эдификаторы кустарничковых тундр – филлодоце голубая (*Phyllodoce coerulea* (L.) Bab.), водяника (*Empetrum nigrum* L.), кассиопеи: (*Cassiope tetragona* L., D. Don, *Cassiope lycopodioides* (Pall.) D. Don), ива полярная (*Salix polaris* Wachlenb.) и др. Такая форма роста возникает и факультативно, часто как одна из стадий онтогенеза. В Восточной Сибири на Саянах она часто встречается у жимолости Турчанинова (*Lonicera turczaninowii* Pojark.). В лесах европейской части России в смешанных лесах не редкость стелющиеся формы калины обыкновенной (*Viburnum opulus* L.), липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.) и др.

В культуре это разнообразные стелющиеся жимолости, плющ, глициния китайская (*Wisteria chinensis* Sweet.) – в Батумском ботаническом саду и в ботаническом саду Алма-Аты текома (*Tecoma radicans* Juss.) [14]. Лежащая и укореняясь, она становится вегетативно-подвижными и отделяются в самостоятельные особи.

Среди травянистых растений партикуляция – наиболее широко распространенное явление.

Партикуляция может в некоторых случаях не быть связанной с полеганием на грунт стеблей. Это, например, “шагающая” большими дугами ежевика щетинистая (*Rubus hirtus* Waldst. et Kit.) [26].

Партикуляция свойственна некоторым деревьям и кустарникам, что им дает преимущества при расселении. Самым ярким примером служит осина (*Populus tremula* L.) с ее длинными (иногда до 30 м!) горизонтальными корнями, от которых отрастает поросль. Это позволяет осине завоевывать большие площади.

Среди кустарников вегетативно расселяются розы, например роза иглистая и роза морщинистая (*Rosa acicularis* Lindl., *Rosa rugosa* Thunb.), элеутерококк (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim.), аралия маньчжурская (*Aralia mandshurica* Rupr. ex Maxim.) – в Приморье, малина (*Rubus idaeus* L.) и мн. др. Длина горизонтальных корней и корневищ играет большую роль при вегетативном расселении. Ярким примером в этом отношении служат древовидные многочисленные тропические и субтропические бамбуки.

В культуре вегетативная подвижность с последующей партикуляцией дает большие преимущества деревьям и кустарникам. Среди деревьев это, например, павловния Форчуна (*Paulownia fortunei* Franch.), азимина трехлопастная (*Asimina triloba* Dunal.), акация серебристая (*Acacia dealbata* Link.) в Батумском ботаническом саду и в его окрестностях, аилант высочайший (*Ailantus altissima* Swingle) – в Средиземноморье, на Кавказе и в Америке [2]. Широко расселилась и даже стала агрессивной в Европе робиния (*Robinia pseudoacacia* L.) [27]. Расселению робинии способствуют длинные горизонтальные корни. Корни сохраняют робинию на краю ее культигенного ареала в Москве и Твери. В холодные зимы у робинии может отмереть ствол и крона. Однако благодаря оставшимся в живых придаточным корням робиния быстро восстанавливает утраты и продолжает активно давать корневые отпрыски и поросль.

Кустарники завоевывают пространство благодаря вегетативной подвижности, например стиракс японский (*Styrax japonica* Sieb. et Zucc.) – одно из самых ярких декоративных растений Батумского ботанического сада – расширяет и завоевывает пространство с помощью подземных горизонтальных корней, от которых отрастает многочисленная поросль. В 1950-х годах было посажено всего одно растение. В настоящее время стиракс японский образовал густую рощу. Вечнозеленая сарко-

кокка (*Sarcococca guscifolia* Stapf.) расселяется с помощью подземных корневищ и уже натурализовалась в окрестностях Батумского ботанического сада.

Преимущества вегетативной подвижности видны у *Rubus xanthocarpus* Bur. et Franch., распространившейся в центральной части Чехии [28].

4. Усиленное отмирание побегов, особенно связанное с отмерзанием неморозостойких видов при интродукции в более холодных областях и на краях ареалов. Те же тенденции наблюдаются и на юге, в аридном климате при переносе северных растений на юг. Отмирание побегов тесно связано с миниатюризацией и хионофитизацией. Бук восточный (*Fagus orientalis* Lipsky) в посадках Главного ботанического сада сильно обмерзает и быстро восстанавливает потери, но растет не как одноствольное дерево, а кустится. Каркас восточный (*Celtis caucasica* Willd.) – на Родине высокое, до 40 м, дерево, а в условиях Москвы приобретает кустовидную форму высотой 2 м. Так же ведет себя и каркас западный (*Celtis occidentalis* L.) [12]. В молодом возрасте растения обмерзают до уровня снега, ежегодно теряя половину ежегодного прироста. И только с возрастом их высота достигает 2–2,5 м. Такой же высоты достигают кавказские виды – *Quercus iberica* Stev. ex Bieb., *Carpinus caucasica* Grossh., *Pyrus caucasica* An. Fed.

5. Усиленное возобновление побегов, отрастающих пучками ниже места отмирания. Проявляется в усилении ветвления и кущения. Это свойственно деревьям на краях ареалов и в экстремальных условиях, например у дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) на его южном краю ареала, у липы (*Tilia cordiformis* Mill.) по всему ареалу при затенении.

Превращаются в вынужденные кустарники деревья, перенесенные далеко на север, например *Acer circinatum* Purch., *Celtis occidentalis* L. и др. [12], кавказские – *Staphillea colchica* Stev. S. pinnata L.

Конский каштан (*Aesculus hippocastanum* L.) в Москве и Твери превращается в крупный до 5 м высотой кустарник, со стволами, отходящими от корней корневой шейки и наверху объединенными в единую крону так, как это мы наблюдаем у многих деревьев рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.). В то же самое время и в тех же местах конский каштан при более сильном затенении не кустится, а растет невысоким одноствольным деревом. Ствол дерева составлен отрезками приростов.

Кустовидную форму принимают древесные растения и при перенесении их с более северных территорий – в южные. Это *Acer negundo* L. и *Carpinus caroliniana* Walt., пересаженные в субтропики Калифорнии [2], яблони, посаженные в Мангышлаке и др.

6. Полное или почти полное отмирание всех надземных частей растения. Это явление не связано с миниатюризацией. Ведет к превращению деревьев и кустарников в вынужденные полукустарники, полукустарнички и подобие многолетних трав. Это снежогордик и таволга (*Symphoricarpos albus* Blace, *Spiraea menziesii* Hook.) в Полярно-альпийском ботаническом саду [2], лейцестерия красивая – в Батумском ботаническом саду, *Cytisus scorpiarius* Link – в Европе и др.

В природных обитаниях примером может служить тополь душистый (*Populus suaveolens* Fisch.) на Чукотке, рододендрон Шлиппенбаха (*Rhododendron schlippenbachii* Maxim.) на гривах Приморского края (Краскино, Андреевка).

Хна – лавсония безыглая (*Lawsonia inermis* L.) на родине в тропической Азии – высокий кустарник, а в Азербайджане это порослевая культура, а также хинное дерево (*Synchona*) в Закавказье, тамариксы в Москве и Твери, снежогордик в Мурманской области, клещенина (*Ricinus communis* L.) в культуре на Черноморском побережье Кавказа, в Москве и в Твери.

7. Сохранение многолетних живых частей растений под защитой снежного покрова. В природных условиях – в форме стланцев, стлаников. Примером может служить формация “шкериани” на Кавказе [29]. Среди природных биоморф хионофилов есть как факультативные, так и облигатные. К факультативным относятся

многочисленные примеры древесных растений в субальпийском поясе гор. Это стелющиеся и полустелющиеся формы бука восточного в Крыму и на Кавказе, голубика топяная (*Vaccinium uliginosum* L.), багульник стелющийся (*Ledum decumbens* (Ait.) Lodd.) на горных плато Колымского нагорья. К облигатным относится дуб понтийский (*Qercus pontica* C. Koch.), береза Медведева (*Betula medvedevii* Regel) в горах Кавказа. Тесно связана с партикуляцией, простратизацией и миниатюризацией. С поднятием в горы снег прижимает к почве стволы, стволики. В результате формируются саблевидные или полностью простратные формы роста, большинство из которых вегетативно-подвижные [29]. Снежный покров контролирует высоту растений, часто “подстригает” до уровня снегового покрова. В свою очередь снежный покров служит растениям защитой. Это, например, “юбки” у лиственницы Каяндера (*Larix kajanderi* Mair) на Колымском нагорье и в Охотоморье. В условиях интродукции хионофитизация чаще выражена в отмерзании надснеговых побеговых систем. Это, например, кипарисовик Лаусона (*Chamaecyparis Lawsoniana* (Andr.) Parl.) и кипарисовик горохоплодный форма “перо” (*Chamaecyparis pisifera* f. *plumosa*) в условиях Тверского ботанического сада.

8. Сохранение многолетних живых частей под защитой субстрата (геофитизация). В высокогорьях Субарктики и Арктики это одна из важных адаптационных особенностей растений кустарничковых тундр [25], таких как *Rhododendron camtschaticum* Pall., *Arctous alpina* (L.) Niedenzu и др.

Обычно является следствием окустаривания или отравляивания, но может иметь и самостоятельное значение и проявляется в развитии разного рода столонов и иных подземных побегов. В культурных посадках отмечается для некоторых многолетних трав, например для кляйтонии копытнелистной (*Claytonia asarifolia* A. Gray) [30] в Полярно-альпийском ботаническом саду и др.

9. Увеличение размеров растений и их частей. Возникает как реакция на лучшие, по сравнению с природными, условия культуры. В природе встречается редко, в случае натурализации растений.

Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) натурализовался в Приморской Аджарии. По сравнению с деревьями в Приморье, в пределах его естественного ареала, аджарская экобиоморфа отличается очень быстрым ростом, огромными, до 1 м приростами и высотой до 30 м. В то же самое время орех маньчжурский, культивируемый в Твери, имеет не только меньшие в сравнении с природным размеры кроны и ствола, но и приросты его не превышают 30 см. Любопытно и то, что сокращаются и размеры плодов и семян. Вариабельность этого вида и его жизненной формы проявляется и в образовании экобиоморфы с большой до 15 м в диаметре кроны, расположенной на стволе 2 м высотой. Такая экобиоморфа растет в посадках Главного ботанического сада (Москва) и образована ежегодным обмерзанием концов приростов. Таким образом, и ствол и ветви составлены отрезками нижних, оставшихся в живых частей приростов.

Пуэрария долбчатая (*Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi) в Аджарии вышла из-под контроля и вегетативно расселяется по всем приморским склонам, подавляя природную растительность благодаря крупным, до 2 м, размерам приростов и образованию в течение одного сезона до 6 непрерывно следующих друг за другом порядков ветвлений. Рост пуэрарии начинается поздно, в мае и длится до декабря. На границе своего природного ареала – в Приморье (Хасанский район) – пуэрария – низкий полукустарничек с небольшим числом тонких выходящих побегов.

10. Более раннее созревание и переход к репродукции в более раннем, чем обычно, возрасте. Давно отмечается как реакция на улучшение условий существования в культуре. Особенно нагляден пример с каштаном посевным (*Castanea sativa* Mill.), который в условиях питомника в Юго-Западной Болгарии (г. Петрич) начинает плодоносить на 2–3-м году жизни. Это не единичный пример. Но это явление выражено в основном у культивируемых растений. На этот счет имеются многочисленные наблюдения, отражающие это явление. Приводятся примеры раннего за-

цветания (уже на второй–третий годы) у семянцев айланта, мелии (*Melia azedarach* L.), магнолии звездчатой (*Magnolia stellata* Maxim.) и мн. др.

К явлению неотении относится и сокращение виргинильного периода, широко проявляющееся у многолетних травянистых растений [2].

11. Общее сокращение длительности жизни. В своих крайних формах приводит к превращению многолетников в однолетники. Наиболее часто проявляется в превращении многолетних полукустарниковых полыней в однолетние в условиях культуры. Вероятно, тем же путем шла трансформация биоморф из многолетников в однолетники в странах Средиземноморья при их приспособлении к более влажному зимне-весеннему времени года. На этот счет в интродукционной практике имеется многочисленная литература. Наиболее показательны данные поведения растений в Полярно-альпийском ботаническом саду [2, 30]. Там отмечалось ускоренное развитие и превращение многолетников у 103 (!) видов травянистых растений. Причем это касалось не отдельных образцов, а целых интродукционных популяций. Аббревиация сопровождалась изменением цикличности побегов от полициклических к моноциклическим [31].

Для жителей умеренной зоны вполне привычно считать *Anterrinum majus* L., *Capsicum annuum* L. *Salvia splendens* Ker-Gavl. однолетними растениями. Их цикл вполне укладывается в сезон вегетации. Они успевают развить достаточную биомассу, цветут и плодоносят. Однако в странах Средиземноморья – это древеснеющие многолетние растения. Любопытно и то, что в условиях оранжереи [2] эти виды ведут себя, как на юге.

Имеются и примеры задержек онтогенеза, превращения однолетних видов в многолетние. Со времен Ч. Дарвина стали классическими примеры задержек онтогенеза у резеды и левкоя. Мы также наблюдали в условиях культуры превращение резеды в двулетнее растение с развитым каудексом. Вполне возможно, в более благоприятных условиях культуры у этих травянистых растений проявляется “память предков” согласно теории М.В. Культиасова [5]. Одновременно Ч. Дарвин приводит примеры превращения двулетников – клещевины и коровяка (*Ricinus communis* L., *Verbascum phoeniceum*) – в однолетники в условиях культуры (цит. по Б.Н. Головкину [2]). Эта проблема требует специального исследования. Но то, что переход многолетних растений в однолетние встречается гораздо чаще, очевидно. А то, что однолетники восстанавливают свою типичную, южную биоморфу в более теплых условиях, как раз говорит о том, что они возвращаются к своей, типичной онтогенетической траектории.

Перечисленные выше реакции растительных организмов на изменение географической и экологической обстановки на этом не исчерпываются и требуют дальнейшей разработки. Однако приведенный материал показывает направление биоморфологических перестроек при интродукции растений.

При интродукции, введении растений в культуру мы наблюдаем прямые, большей частью незакрепленные наследственно реакции на изменение среды обитания. Но главное, эти изменения идут в том же направлении, что и в процессе приспособительной эволюции в природных обитаниях.

Подтверждаются выводы М.В. Культиасова [5] о приспособительной *активности* растений как в процессе онтогенеза, так и эволюции.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Базилевская Н.А.* Теории и методы интродукции растений. М.: Изд-во МГУ, 1964. 129 с.
2. *Головкин Б.Н.* Культурный ареал растений. М.: Наука, 1988. 184 с.
3. *Краснов А.Н.* Чайные округа субтропических областей Азии // Отчет главному управлению уделов. СПб., 1897. С. 3–224.
4. *Mayr H.* *Waldbau auf naturgeschichtlicher Grundlage*. 2. Aufl. B., 1909. 586 S.
5. *Аврорин Н.А.* Переселение растений на Полярный Север: Эколого-географический анализ. М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 280 с.

6. *Культиасов М.В.* Эколого-исторический метод в интродукции растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1953. Вып. 15. С. 24–39.
7. *Лапин П.И.* Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции растений // Там же. 1967. Вып. 65. С. 13–18.
8. *Плотников Л.С.* Научные основы интродукции и охраны древесных растений флоры. СССР. М., 1983. 52 с.
9. *Малеев В.П.* Теоретические основы акклиматизации. Л.: Сельхозгиз, 1933. 168 с.
10. *Демидов А.С.* Методика интродукционного прогнозирования в применении к тропическим и субтропическим растениям // Бюл. Гл. ботан. сада. 1994. Вып. 170. С. 3–10.
11. *Шлыков Г.Н.* Интродукция и акклиматизация растений. М.: Сельхозгиз, 1963. 487 с.
12. *Мазуренко М.Т., Хохряков А.П.* Вегетативное размножение в связи с интродукцией // Бюл. Гл. ботан. сада. 1971. Вып. 79.
13. *Лапин П.И., Сиднева С.В.* Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии // Там же. 1969. Вып. 69. С. 14–21.
14. *Лапин П.И., Сиднева С.В.* Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М., 1973. С. 7–80.
15. *Козо-Полянский Б.М.* Случаи превращения биоморф культурных растений и их значение // Тр. Воронеж. гос. ун-та. 1945. Т. 13, № 1. С. 45–50.
16. *Halle F., Oldeman P.A.* Essay sur l'architecture et la dynamique de croissance de l'arbre tropicaux. P., 1970. 210 p.
17. *Мазуренко М.Т.* Рододендроны Дальнего Востока. М.: Наука, 1980. 232 с.
18. *Мазуренко М.Т.* О гомеостазе онтогенеза древесных растений // 5-я Всесоюзная школа теоретической морфологии растений. Львов, 1987. С. 65–69.
19. *Белостоков Г.П.* Системы стеблестроения подростов древесных растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1983. Т. 88, вып. 1. С. 87–104.
20. *Мазуренко М.Т., Москалюк Т.А.* Онтогенез *Chosenia arbutifolia* (Salicaceae) в Магаданской области // Ботан. журн. 1989. Т. 74, № 5. С. 601–612.
21. *Мазуренко М.Т., Хохряков А.П.* Параллелизм изменений биоморф растений в природе и в культуре // Биологическое разнообразие: Интродукция растений. 1995. С. 56–57.
22. *Хохряков А.П., Мазуренко М.Т.* Базальные и медиальные девиации жизненных форм высших растений // Журн. общ. биологии. 1991. Т. 52, № 1. С. 45–53.
23. *Мазуренко М.Т.* Биоморфологическая изменчивость северных кустарничков в зависимости от субстрата // Экология. 1984. № 5. С. 73–76.
24. *Мазуренко М.Т.* Биоморфологические адаптации растений Крайнего Севера. М.: Наука, 1986. 208 с.
25. *Pickett S.T.A.* Population patterns through twenty years of old field succession // Vegetatio. 1982. Vol. 49, N 1. P. 45–49.
26. *Мазуренко М.Т.* Онтогенез *Rubus hirtus* в Аджарии // Бюл. Гл. ботан. сада. 1999. Вып. 177. С. 114–121.
27. *Magic D.* Problematica synantropnych drevin a burin v lesoch // Acta Inst. bot. Acad. sci. slov. Ser. A. 1974. N 1. S. 33–38.
28. *Holub J., Pale L.* *Rubus xantocarpus* from China, a new naturalized species in Czechoslovak flora // Preslia. 1981. Vol. 53, N 1. P. 9–32.
29. *Долуханов А.Г.* Колхидский подлесок. Тбилиси: Мецниереба, 1980. 261 с.
30. *Андреев Г.Н., Зуева Г.А.* Натурализация интродуцированных растений на Кольском Севере. Апатиты, 1990. 121 с.
31. *Головкина Г.В.* О выпадении фазы розетки у *Centaurea montana* // Бюл. Гл. ботан. сада. 1967. Вып. 64. С. 80–82.

Московский педагогический университет

Поступила в редакцию 15.01.2000 г.

SUMMARY

Mazurenko M.T. The trends in biomorphae changes under introduction

Biomorphae changes under introduction have been considered to be in parallel to changes under natural conditions. When environmental conditions are altered, ontogenetic trajectory of species deviates. Optimization of environmental conditions establishes an increase in plant dimensions. Extremal conditions may lead to decrease in plant dimensions, and also to lodging, formation of procumbent growth forms and as a consequence – to plant particulation. Plant die-off increases at colder habitats. Plants modify into forced shrubs and half-shrubs. In cases where above-ground biomass completely dies, new annual shoots grow from a stump. Descent of above-ground plant units under ground (geophytization) is also quite possible.

ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ И РИТМ РАЗВИТИЯ МУЖСКИХ И ЖЕНСКИХ СЕРЕЖЕК У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА BETULACEAE

М.В. Костина

Изучение взаимного расположения и ритма развития мужских и женских сережек у представителей семейства Betulaceae интересно с нескольких точек зрения. Эти признаки имеют немаловажное значение при характеристике родов. Особенно учитывается расположение сережек при делении рода *Alnus* на подроды [1–5]. Изучение расположения сережек у березовых расширяет наши представления о разнообразии цветonoсных систем и о модусах их преобразования.

Подробно вопросами расположения сережек в семействе Betulaceae занимался E. Jäger [6]. E. Jäger, основываясь на работах W. Troll [7], всю систему мужских и женских сережек, развивающуюся на побегах текущего года у *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. и близких видов, рассматривал как соцветие, состоящее из отдельных сережек. До W. Troll такой подход не практиковался, обычно изучали строение мужских и женских сережек по отдельности. E. Jäger описал многообразие вариантов взаимного расположения сережек у березовых, предложил исходную модель и основные направления преобразования системы осей с мужскими и женскими сережками.

Однако, по нашим наблюдениям, у видов рода *Alnus* и *Betula* существуют и другие, еще не описанные варианты расположения сережек; не все возможные варианты строения побегов с сережками в семействе Betulaceae можно вывести, пользуясь модусами, предложенными E. Jäger. Поэтому целью настоящей работы являлось более полное выявление и описание всего разнообразия расположения сережек и ритмов их развития у представителей березовых и выявление механизмов перестройки побеговых систем, несущих сережки.

Для нашей работы использовались гербарные материалы ГБС РАН (МНА) и БИН РАН (MW), а также растения, произрастающие в коллекциях ГБС РАН.

ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ И РИТМ РАЗВИТИЯ МУЖСКИХ И ЖЕНСКИХ СЕРЕЖЕК В РОДЕ ALNUS

Основными признаками, которые используются при делении рода *Alnus* на подроды являются ритм развития мужских и женских сережек и их взаимное расположение.

Расположение сережек в подродах *Gymnothyrsus* (Spach) Regel и *Clethropsis* (Spach) Regel. У видов подродов *Gymnothyrsus* и *Clethropsis* имеет место несколько вариантов расположения мужских и женских сережек на побегах текущего года, развивающихся из терминальных или пазушных почек:

1. Побеги длиной от 5–10 до 40–50 см завершаются системой мужских сережек, состоящей из терминальной и некоторого числа боковых сережек. Под мужскими сережками в этом же вегетационном сезоне развиваются боковые оси, на которых формируются терминальная женская сережка и одна или несколько боковых. Оси с женскими сережками развиваются пролептически, т.е. в том же вегетационном периоде, но после некоторого периода покоя. Таким образом, развитие сережек происходит в базипетальной последовательности: сначала образуются мужские сереж-

ки, а затем – женские. Формирование системы мужских и женских сережек происходит в текущем году (рис. 1,а).

2. Побег тех же размеров, что и в предыдущем варианте, завершается системой женских сережек, состоящей из терминальной женской сережки и некоторого числа неветвящихся и ветвящихся боковых осей с женскими сережками. Развитие сережек происходит в базипетальной последовательности, т.е. сначала развивается терминальная сережка, а затем боковые оси с женскими сережками. Формирование системы женских сережек происходит в текущем году, в процессе развития годичного побега (рис. 1,б).

3. Побег текущего года завершается верхушечной вегетативной почкой. В пазухах листьев, под верхушечной почкой в том же году развиваются боковые оси с женскими сережками (рис. 1,в).

4. Небольшие побеги могут завершаться только мужскими сережками.

Наиболее часто (примерно у 90% просмотренных побегов) встречается второй вариант – под мужскими сережками развиваются женские.

В пределах подродов *Gymnothyrsus* и *Clethropsis* число сережек варьирует – от одной мужской и одной женской, например у *A. formosana* (Burkill) Makino., до сильно разветвленной системы мужских и женских сережек у *A. nepalensis* D. Don. У двух-трех видов этих подродов, произрастающих в Китае и Гималаях, цветение происходит осенью, у остальных – весной следующего года.

После цветения и плодоношения терминальная сережка и все боковые оси с мужскими и женскими сережками у видов этих подродов отмирают и не принимают участия в формировании многолетней побеговой системы растения, так как на осях с мужскими и женскими сережками почки не образуются.

Расположение сережек в подроде *Alnaster* (Spach) Endl. У видов этого подрода встречаются следующие варианты расположения мужских сережек и почек с женскими сережками в пределах побега текущего года.

1. Побег, нарастающий моноподиально в течение одного или нескольких лет, завершается системой мужских сережек. Боковые оси с женскими сережками в отличие от видов рассмотренных выше подродов защищены почечными чешуями. Почки с женскими сережками располагаются под мужскими. Весной из этих почек развиваются побеги с женскими сережками (рис. 2,а).

2. Побег текущего года завершается закрытой верхушечной почкой, внутри которой находится терминальная женская сережка и несколько боковых осей с женскими сережками. Под этой верхушечной почкой формируется несколько боковых почек с женскими сережками (рис. 2,б).

3. Побег завершается верхушечной вегетативной почкой, ниже которой в пазухах листьев формируются почки с женскими сережками (рис. 2,в).

У многих видов подрода *Alnaster* побеги, развивающиеся из почек с женскими сережками, одностебельные. В пазухах листьев изредка формируются вегетативные почки или побеги с мужскими сережками. После плодоношения такие побеги отмирают не полностью, а до почек возобновления. Таким образом, у многих видов данного подрода по сравнению с подкладами *Gymnothyrsus* и *Clethropsis* роль генеративных побегов с женскими сережками в построении многолетней осевой системы растения несколько возрастает.

У одного из видов секции *Alnaster* – *Alnus sieboldiana* Matsum, произрастающего в широколиственных лесах Японии, в пределах одного растения часто можно наблюдать большое разнообразие вариантов взаимного расположения мужских и женских сережек. Перечислим эти варианты.

1. Удлиненный побег завершается терминальной мужской сережкой и одной или несколькими мужскими боковыми сережками, под которыми развиваются пазушные почки с одиночными неоплодотворенными женскими сережками. Мужские сережки сгруппированы на верхушке побега (рис. 3,а);

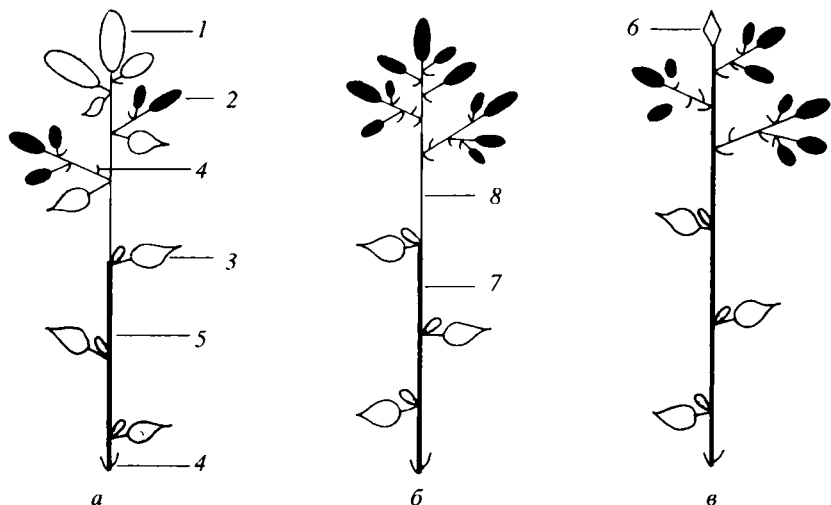


Рис. 1. Взаимное расположение мужских и женских сережек у видов подродов *Gymnothyrsus* и *Clethropsis* рода *Alnus*

1 – мужская сережка, 2 – женская сережка, 3 – лист срединной формации, 4 – брактя или почечная чешуя; 5 – вегетативная пазушная почка, 6 – вегетативная верхушечная почка, 7 – потенциально многолетняя часть побега, 8 – малолетняя часть побега

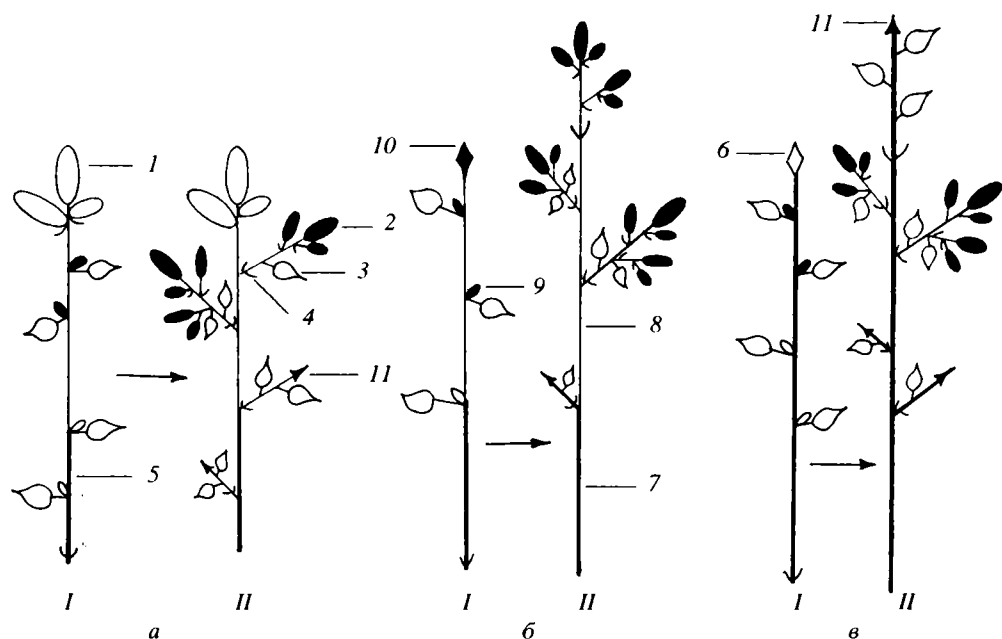


Рис. 2. Взаимное расположение и ритм развития сережек у видов подрода *Alnaster* рода *Alnus* в конце первого (I) и в начале второго (II) вегетационных сезонов

1–8 – см. усл. обозн. на рис. 1; 9 – пазушная почка с женскими сережками, 10 – верхушечная почка с женскими сережками, 11 – продолжение роста

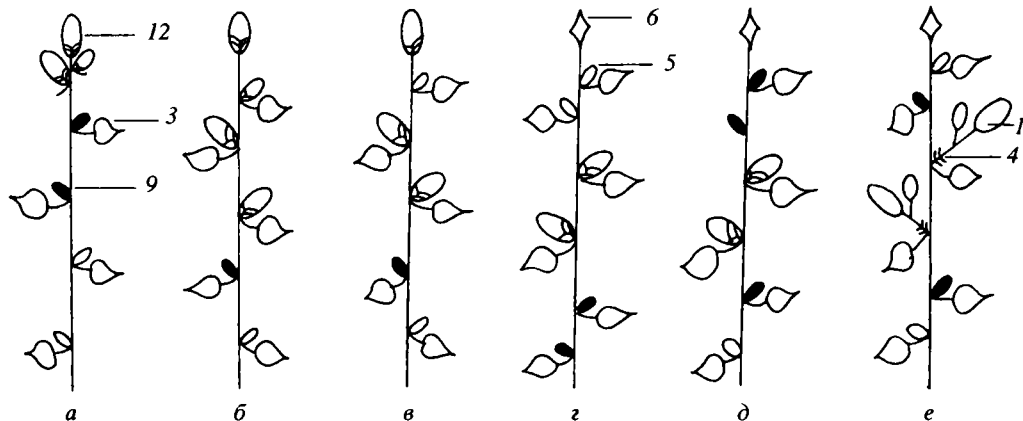


Рис. 3. Различные варианты расположения мужских и женских сережек у *Alnus sieboldiana* и *Betula humilis*

12 – мужская сережка с почечными чешуями в основании. Ост. обозн. см. рис. 1 и 2

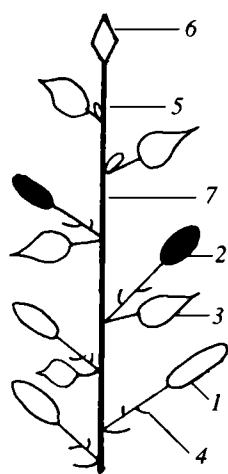


Рис. 4. Взаимное расположение сережек у *Alnus cremastogyne* (подрод *Crema-stogyne*)

Усл. обозн. см. рис. 1

2. Удлиненный побег также завершается терминальной сережкой. Под терминальной сережкой в пазухах листьев срединной формации образуется много боковых мужских сережек, значительно отстоящих друг от друга. Мужские сережки как бы “растекаются” по материнскому побегу, отодвигаются от верхушечной сережки. Под мужскими сережками находятся почки с женскими сережками (рис. 3,б);

3. Побег завершается терминальной мужской сережкой, под которой расположено несколько вегетативных почек. Под ними находятся мужские сережки, а еще ниже – почки с женскими сережками (рис. 3,в).

4. Побег завершается вегетативной почкой, ниже которой расположено несколько вегетативных почек, а еще ниже находятся мужские сережки. Под мужскими сережками располагаются почки с женскими сережками (рис. 3,г);

5. Побег завершается вегетативной почкой, ниже которой формируются боковые почки с одиночными мужскими сережками. Еще ниже располагаются мужские одиночные пазушные сережки (рис. 3,д). Мужские и женские сережки при таком расположении в сравнении с первым вариантом как бы поменялись местами, но при этом женские сережки на материнском побеге никогда не занимают терминального положения.

Мужские сережки до 1/3 длины прикрыты собственными хорошо выраженными почечными чешуями. У других видов ольхи почечные чешуи в основании мужских сережек не образуются или выражены слабее.

S. Murai [8] для *Alnus sieboldiana* приводит только четвертый вариант расположения сережек.

Расположение сережек в подроде *Cremastogyne* (Winkl.) Schneid. У видов подрода *Cremastogyne*, состоящего из двух-трех видов, в самом основании побегов текущего года, в пазухах почечных чешуй и нижних листьев срединной формации располагаются одиночные мужские сережки на длинных ножках. На ножках формируются небольшие брактее. Выше, в пазухах листьев срединной формации развиваются одиночные женские сережки на длинных ножках с брактееми (рис. 4). Сережки, по крайней мере мужские, формируются в материнской почке с осени.

ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ И РИТМ РАЗВИТИЯ МУЖСКИХ И ЖЕНСКИХ СЕРЕЖЕК В РОДЕ *BETULA* L.

У большинства видов рода *Betula* (секции *Betulaster*, *Costatae*, *Betula*) мужские сережки завершают удлинённые побеги. Мужские сережки начинают развиваться в середине лета и зимуют голыми. Под мужскими сережками формируются почки с женскими сережками. Иногда между мужскими сережками и почками с женскими сережками могут находиться вегетативные почки. Из почек с женскими сережками на следующий год развиваются укороченные побеги с двумя-тремя листьями срединной формации и терминальной женской сережкой. Женские сережки, таким образом, защищены почечными чешуями (рис. 5). Для видов секции *Betulaster* характерно образование разветвленной системы женских сережек, у видов секций *Costatae* и *Betula* развивается, как правило, только одна терминальная сережка, хотя изредка можно наблюдать образование двух и даже трех женских сережек. В пазухе одного из листьев укороченного побега, завершающегося женской сережкой, обычно формируется почка, из которой на следующий год развивается укороченный побег с женской сережкой, реже – удлинённый вегетативный побег.

В целом, расположение сережек на побегах у берёз рассмотренных групп такое же, как у *Alnus fruticosa* (см. рис. 2,а). Только у берёз на побегах с женскими сережками обычно формируются почки и часть побега входит в состав многолетней осевой системы растения.

У видов серии *Humiles* Koch женские сережки формируются в почках с осени и развиваются на укороченных побегах (обычно образуется одна, реже две-три сережки). А вот по характеру расположения мужских сережек и ритму их развития виды этой серии отличаются от остальных берёз, хотя эти отличия не носят абсолютного характера. Многие авторы, например Б.Н. Замятин [3], относят данные виды к разным секциям – *Fruticosae* Rgl. и *Nanae* Rgl.

У видов секции *Nanae* Rgl., например у *Betula nana* L. и близких видов, как отмечает Т.Г. Полозова [9], терминальные мужские сережки развиваются обычно на укороченных побегах, а не на удлинённых, как у представителей секций *Betulaster*, *Costatae*, *Betula*. Однако у *Betula nana* L. и близких видов можно найти переходы от крайне укороченных побегов, завершающихся мужской сережкой к более удлинённым – до 3–4 см.

Развитие побега, на котором впоследствии образуются мужские и женские сережки, состоит из нескольких этапов.

В первый год вегетации такого побега, в начале июля в пазухах верхних и нижних листьев происходит заложение будущих мужских генеративных побегов, которые состоят из одной пары почечных чешуй и двух-трех листьев, при этом мужская сережка в первый вегетационный период не образуется. В средней части побега формируются почки с женскими сережками (рис. 6, а).

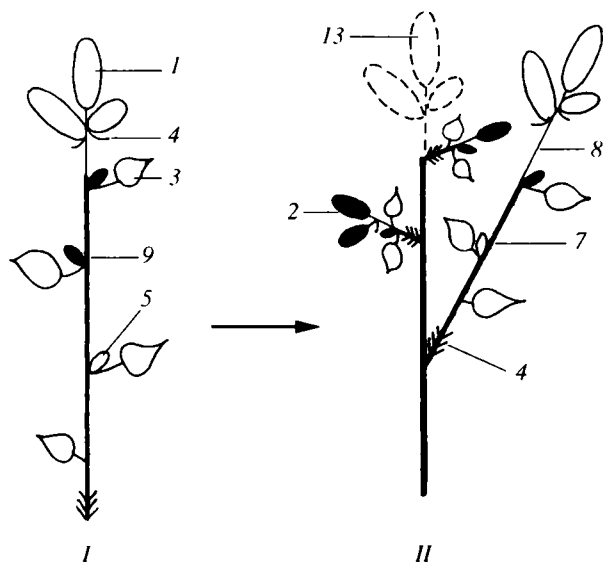


Рис. 5. Взаимное расположение и ритм развития сережек у берез секций *Costatae* и *Betula* в конце первого (I) и в конце второго (II) вегетационных сезонов

13 – отмершая часть побега. Ост. обозн. см. рис. 1 и 2

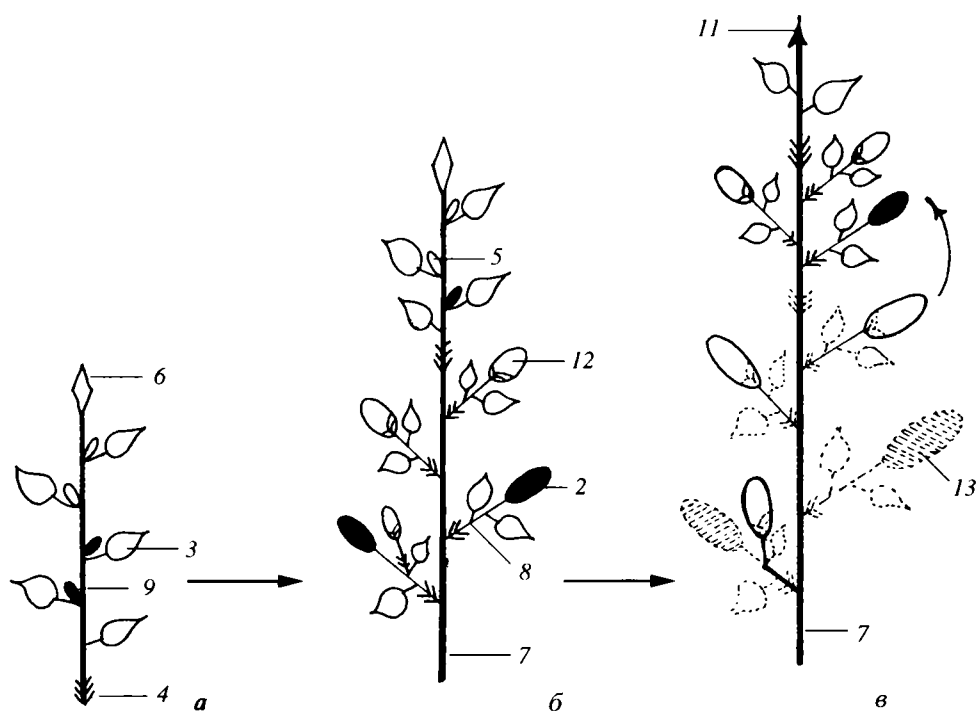


Рис. 6. Взаимное расположение и ритм развития сережек у берез секции *Nanae* в течение трех вегетационных сезонов

Усл. обозн. см. рис. 1 и 2–5

В начале второго года вегетации из почек развиваются укороченные побеги с женскими сережками, которые опыляются пылью с мужских сережек, образовавшихся в предыдущем году. Одновременно с развитием побегов с женскими сережками происходит разворачивание будущих мужских генеративных побегов с двумя-тремя зелеными листьями. В конце июня – первой половине июля на этих побегах развиваются еще 2–3 пары почечных чешуй и терминальная мужская сережка (рис. 6,б).

На третий год вегетации происходит рост мужских сережек и вскрытие пыльников. Пыльца этих мужских сережек будет опылять женские сережки, образовавшиеся на приросте второго года, так как женские сережки, расположенные на том же приросте, что и пылящие мужские сережки, уже отплодоносили (рис. 6,в).

После цветения весь укороченный побег с мужской сережкой чаще всего отмирает. Е. Jäger [6] указывает на формирование под мужской сережкой почки с женской сережкой. По нашим наблюдениям, такой вариант встречается редко.

В секции *Fruticosae*, например у *B. humilis* Schrenk., *B. fruticosa* Pall., мужские сережки обычно развиваются на верхушке удлинённых ростовых побегов. Но иногда мужские сережки образуются и на средних, и на укороченных побегах, как у *B. папа*.

Кроме того, у видов секций *Humiles* и *Fruticosae* мужские сережки могут формироваться и на укороченных побегах с женскими сережками (см. рис. 6,б, в).

У некоторых представителей секции *Fruticosae* (наиболее ярко это явление выражено у *B. humilis*) мы наблюдали большое разнообразие взаимного расположения мужских и женских сережек, причем в пределах одного и того же растения. И что самое интересное, эти варианты расположения сережек составляют ряд, параллельный тому, что мы выявили для *Alnus sieboldiana* (см. рис. 3, а–д). Некоторые боковые мужские сережки ветвятся, т.е. под терминальной мужской сережкой формируются еще одна или две боковые мужские сережки (см. рис. 3,е).

После опыления мужские сережки, как правило, полностью опадают и не принимают участия в формировании многолетней осевой системы.

Важно отметить, что мужские сережки, как и в случае с *Alnus sieboldiana*, прикрыты почечными чешуями (приблизительно на 1/5 часть).

Наиболее часто весь описанный выше ряд расположения сережек у *B. humilis* был отмечен нами у растений, произрастающих в Европе (примерно у 1/4–1/5 части всех гербарных образцов). При продвижении на восток увеличивается встречаемость первого варианта и уменьшается – всех остальных.

Для других представителей секции *Fruticosae*, распространенных в Сибири, на Алтае, в Северо-Восточной Азии и Северном Китае, например для *B. fruticosa*, характерно терминальное расположение мужских сережек на удлинённых побегах (см. рис. 3,а).

У *B. папа*, *B. pumila* L., *B. glandulosa* Michx. и др. близких видов также изредка можно наблюдать все разнообразие расположения сережек, свойственное *B. humilis*.

У видов других секций также имеется тенденция к “растеканию” мужских сережек по материнскому побегу. В секции *Costatae* она хорошо выражена у *B. grossa* S. & Z., *B. corylifolia* Rgl. & Maxim. и особенно у *B. chichibuensis* Hara и *B. saitoana* Nakai. У последнего вида встречается третий вариант расположения сережек, наблюдаемый у *B. humilis* (рис. 3,в). В меньшей степени эта тенденция проявляется у берез секций *Betulaster* и *Betula*. Однако И.И. Ермаков [10] отмечает случаи некоторого “растекания” мужских сережек у березы повислой и березы пушистой в Южной Карелии. Причем по мере продвижения на север частота встречаемости таких растений возрастает. Возможно, что эти особи являются гибридами с видами из группы *Fruticosae*.

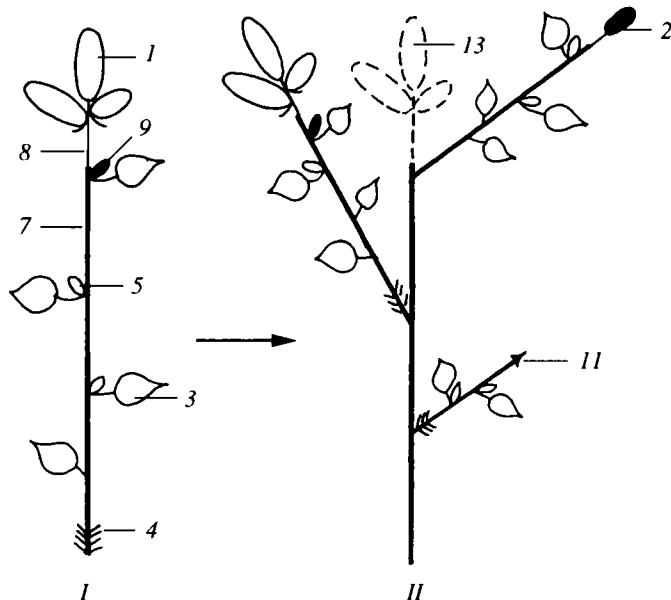


Рис. 7. Взаимное расположение и ритм развития сережек у видов рода *Ostrya* в конце первого (I) и в конце второго (II) вегетационных сезонов

14 – прекращение роста. Ост. обозн. см. рис. 1 и 2-5

ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ И РИТМ РАЗВИТИЯ МУЖСКИХ И ЖЕНСКИХ СЕРЕЖЕК У ВИДА РОДА *OSTRYA* SCOP.

Мужские сережки (терминальная и несколько боковых) завершают собой удлиненные олиственные побеги, нарастающие моноподиально в течение одного или нескольких лет. Мужские сережки зимуют голыми. Под мужскими сережками на побегах текущего года формируются почки с женскими сережками. Весной из этих почек развиваются удлиненные побеги, завершающиеся терминальной женской сережкой. На побегах с женскими сережками могут сформироваться почки с потенциально мужскими сережками, т.е. из этих почек весной следующего года образуются побеги, на которых к середине вегетации сформируются мужские сережки. Побеги с мужскими и женскими сережками вносят примерно одинаковый вклад в формирование многолетней осевой системы растения (рис. 7).

ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ И РИТМ РАЗВИТИЯ МУЖСКИХ И ЖЕНСКИХ СЕРЕЖЕК У ВИДОВ РОДА *CORYLUS* L.

На побегах текущего года, в пазухах листьев пролептически формируются боковые оси (от 0,5 – до 10 см), которые завершаются терминальной мужской и одной или несколькими боковыми мужскими сережками. В основании таких осей имеется некоторое количество почечных чешуй, листья срединной формации не образуются. Выше боковых осей с мужскими сережками на мощных побегах текущего года часто развиваются почки с женскими сережками. На следующий год из таких почек образуются олиственные побеги до 10–15 см длиной, завершающиеся женской сережкой. Кроме того, почки с женскими сережками могут формироваться в самом основании осей с мужскими сережками. В свою очередь, боковые оси с мужскими сережками могут закладываться на побегах с терминальной женской сережкой (рис. 8). Побеги с мужскими сережками, если в их основании не закладывается почка с женской сережкой, после опыления полностью отмирают. Большая

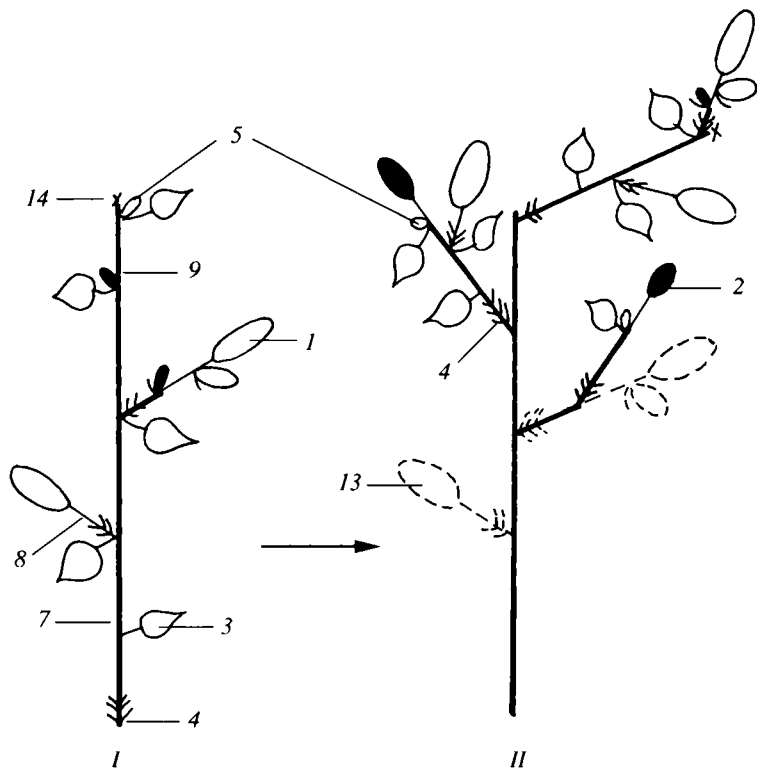


Рис. 8. Взаимное расположение и ритм развития сережек у видов рода *Corylus* в конце первого (I) и в конце второго (II) вегетационных сезонов
Усл. обозн. см. рис. 1 и 2

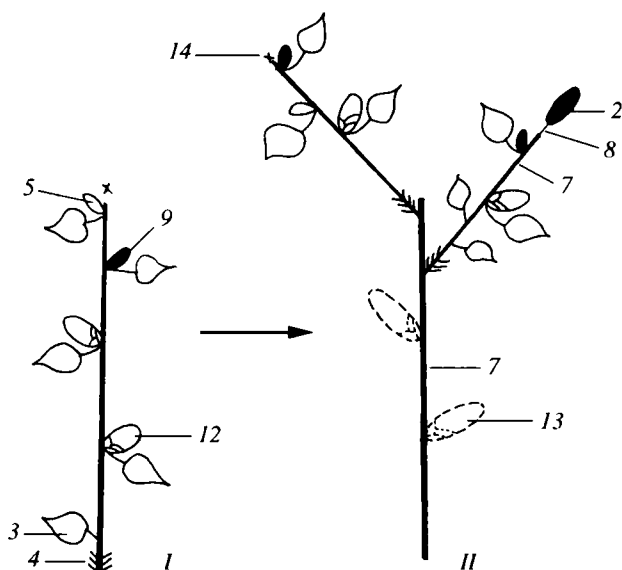


Рис. 9. Взаимное расположение и ритм развития сережек у видов рода *Ostryopsis*. В конце первого (I) и в конце второго (II) вегетационных сезонов
Усл. обозн. см. рис. 1 и 2

же часть побега с женской сережкой входит в состав многолетней осевой системы растения.

Как уже отмечалось выше, у видов рода *Corylus* мужские сережки в норме не завершают собой побеги текущего года, как, например, у ольхи или берез. Однако при просмотре большого количества материала лишь однажды мы наблюдали побег текущего года, завершающийся терминальной и несколькими боковыми мужскими сережками.

ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ И РИТМ РАЗВИТИЯ МУЖСКИХ И ЖЕНСКИХ СЕРЕЖЕК В РОДЕ *OSTRYOPSIS* DECNE

В нижней части побега текущего года, в пазухах листьев формируются одиночные мужские сережки, наполовину прикрытые почечными чешуями. По сути дела, мужские сережки завершают собой крайне специализированные пазушные побеги, которые полностью отмирают после опыления. Почки с женскими сережками формируются на побегах текущего года выше мужских сережек. Весной из таких почек развиваются олиственные удлинённые побеги, завершающиеся терминальной женской сережкой. На таких побегах могут образоваться мужские сережки (рис. 9).

Побеги с женскими сережками в отличие от крайне специализированных побегов с мужскими сережками принимают существенное значение в формировании многолетней осевой системы растения.

ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ И РИТМ РАЗВИТИЯ МУЖСКИХ И ЖЕНСКИХ СЕРЕЖЕК В РОДЕ *CARPINUS* L.

В средней части побега текущего года формируются почки с мужскими сережками. Из таких почек весной развиваются укороченные, обычно неолитвенные побеги с терминальной мужской сережкой (реже может образоваться еще одна-две боковые сережки), которые после опыления полностью отмирают. У *C. caroliniana* Walt., как отмечает E. Jäger [6], осенью мужские сережки могут больше чем на половину выдвигаться из почечных чешуй.

Почки с женскими сережками располагаются в верхней части побега текущего года. Из этих почек весной развиваются олиственные удлинённые побеги, которые завершаются терминальной женской сережкой. На таких побегах могут сформироваться почки с мужскими сережками (рис. 10).

Соотношение участия побегов с женскими и мужскими сережками в построении многолетней системы у видов этого подрода такое же, как и в роде *Ostryopsis*.

МОДЕЛИ РАСПОЛОЖЕНИЯ СЕРЕЖЕК И МОДУСЫ ИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В СЕМЕЙСТВЕ *BETULACEAE*

Все многообразие взаимного расположения мужских и женских сережек и ритмов их развития в семействе *Betulaceae* можно свести к четырем моделям, каждая из которых имеет свои варианты.

Модель 1 представлена у видов подродов *Gymnothyrsus* и *Clethropsis* рода *Alnus* (см. рис. 1).

Все авторы, изучавшие расположение сережек в подродах *Gymnothyrsus* и *Clethropsis* рода *Alnus* [1, 6–8, 11] описывали только один из вариантов модели 1 – под мужскими сережками на побеге текущего года располагаются оси с женскими сережками. Этот вариант считали исходным и из него выводили все остальные модели расположения сережек в семействе березовых.

По нашим данным (см. рис. 1), в расположении женских сережек у видов подродов *Gymnothyrsus* наблюдается большой полиморфизм. Побеги текущего года могут

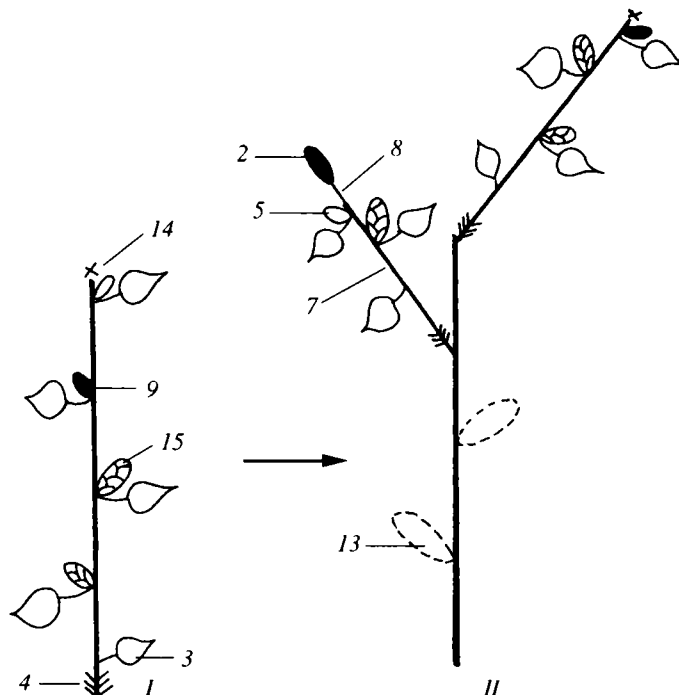


Рис. 10. Взаимное расположение и ритм развития сережек у видов рода *Carpinus* в конце первого (I) и в конце второго (II) вегетационных сезонов

15 – почка с мужской сережкой. Ост. обозн. см. рис. 1 и 2–5

завершаться терминальной женской сережкой, ниже которой развиваются боковые оси с женскими сережками. Если же терминальная женская сережка не формируется, то боковые оси с женскими сережками могут располагаться как под системой мужских сережек, занимающих на побеге текущего года терминальное положение, так и под вегетативной почкой. Таким образом, система женских сережек может вести себя как единое целое, образуя верхушечную группировку или распадается на отдельные пазушные побеги.

За исходную модель расположение сережек в семействе березовых мы принимаем модель 1 с учетом всех составляющих ее вариантов.

Модель 2. Эта модель встречается у большинства видов подрода *Alnaster* рода *Alnus*, у многих видов рода *Betula* и рода *Ostrya* (см. рис. 2, 5, 7).

Для данной модели, как и для модели 1, характерно формирование мужских сережек во второй половине вегетационного сезона на побегах текущего года. Мужские сережки зимуют голыми. А вот женские сережки в отличие от модели 1 защищены почечными чешуями.

Для подрода *Alnaster* E. Jäger [6] описал два варианта расположения сережек – почки с женскими сережками располагаются либо под мужскими сережками (см. рис. 2,а), либо под верхушечной почкой (см. рис. 2,в). Нами был описан третий вариант – формирование терминальной и нескольких боковых почек с женскими сережками (см. рис. 2,б).

Как уже отмечалось выше, все варианты модели 2 E. Jäger выводил только от одного из вариантов модели 1. В качестве основных модусов перестройки E. Jäger указывал следующие – изменение ритма развития осей с женскими сережками, усиление их роли в формировании многолетней части растения и моноподиальную пролификацию. С первыми двумя модусами мы полностью согласны. Последний модус, на наш взгляд, не достаточно объяснен.

Поскольку для модели 2 характерны все те же варианты взаимного расположения мужских и женских сережек, что и для модели 1, то, по нашему мнению, все варианты модели 2 могли возникнуть от соответствующих им вариантов модели 1 путем изменения ритма развития терминальной женской сережки и боковых осей с женскими сережками. Изменение ритма привело к тому, что оси с женскими сережками стали формироваться в почках с осени и оказались защищенными почечными чешуями. Таким образом, в модели 2 система осей с женскими сережками распадается на отдельные самостоятельные побеги.

Модель 3. Данная модель характерна для родов *Carpinus*, *Corylus*, *Ostryopsis* (см. рис. 8–10). Кроме того, нами было установлено, что у одного из видов подрода *Alnaster* рода *Alnus* и у видов из серии *Humiles* рода *Betula* также встречается модель 3 (см. рис. 3, д, е). Причем у этих видов на одном и том же растении можно найти все переходы от модели 2 к модели 3 (см. рис. 3).

Для модели 3 характерны следующие признаки: женские сережки, как и в модели 2, формируются в почках с осени и защищены почечными чешуями. Мужские сережки завершают собой крайне специализированные, нелиственные или слаболиственные оси, которые образуются в пазухах листьев побега текущего года пролептически и в основании имеют почечные чешуи. Если такие оси сильно укорочены, то мужские сережки полностью, как у *Carpinus* (см. рис. 10), или только в основании (род *Ostryopsis*), (см. рис. 9) оказываются прикрытыми почечными чешуями. На таких осях может сформироваться одна или несколько мужских сережек (род *Corylus*, см. рис. 8; род *Betula*, см. рис. 3, е).

Закрытые почки с женскими сережками формируются обычно в верхней части побега текущего года, который может завершаться вегетативной терминальной почкой или терминальная почка не образуется. Весной из этих почек развиваются более или менее олиственные побеги, оканчивающиеся, как правило, одной терминальной женской сережкой. Боковые оси с мужскими сережками на побеге текущего года обычно развиваются ниже почек с женскими сережками. Они более специализированы по сравнению с побегами, завершающимися женскими сережками, т.е. не несут зеленых листьев и после опыления полностью опадают (см. рис. 8–10).

Такое взаимное расположение побегов с женскими и мужскими сережками, очевидно, связано с тем, что у акротонно ветвящихся деревьев ближе к верхушке располагаются обычно более мощные побеги. А у видов, относящихся к данной модели, побеги с женскими сережками более олиственные и имеют большие размеры по сравнению с крайне специализированными побегами с мужскими сережками.

На побегах с женскими сережками часто формируются вегетативные почки или оси с мужскими сережками. У лещины на осях с мужскими сережками могут образоваться почки с женскими сережками.

Е. Jäger подробно рассмотрел варианты расположения сережек у представителей родов *Carpinus* и *Corylus*. По его мнению, расположение сережек в данных таксонах произошло от модели 2 за счет редукции терминальной мужской сережки и прорастания соцветия (симподиальная пролификация).

По нашему мнению, при переходе от второй модели к третьей происходит разрушение коррелятивных отношений внутри системы мужских сережек, завершающих собой побег текущего года. Основной механизм состоит в том, что сначала пазушные мужские сережки отодвигаются от терминальной сережки, а затем происходит ее редукция. Каждая мужская сережка начинает вести себя как самостоятельный побег. При этом ритм развития мужских сережек меняется с силептического на пролептический – у *Alnus sieboldiana*, *Betula humilis*, видов родов *Corylus*, *Ostryopsis*, а затем на каталептический – у граба, у которого мужские сережки зимуют, как и женские, в закрытых почках, т.е. защищены собственными почечными чешуями. Однако на примере *Carpinus caroliniana* видно, как легко может поменяться ритм развития мужских сережек в обратную сторону, от каталептического к пролептиче-

скому. (Под катаlepsисом мы понимаем развитие побегов из почек на следующий год, после перезимовки.)

После распада системы мужских сережек на отдельные побеги у *Betula humilis* (см. рис. 3,е), у видов рода *Corylus* (см. рис. 8) появляется тенденция к их повторному ветвлению.

Модель 4. Данная модель характерна для подрода *Cremastogyne* рода *Alnus*.

Е. Jäger полагал, что модель 4 произошла от модели 2 за счет моноподиальной пролификации.

По нашему мнению, данная модель произошла от модели 3 путем перемещения осей с мужскими и женскими сережками в основание побега текущего года, в пазухи почечных чешуй и нижних листьев.

Если рассмотреть, каким образом распределены модели расположения сережек у березовых, то вырисовывается следующая картина. Род *Alnus* обладает всем спектром моделей расположения сережек, присущим березовым. У большинства видов этого рода встречается модель 1 или 2, у одного вида – модель 3 и у двух видов – модель 4. Для рода *Betula* в основном характерна модель 2 и только у небольшой части видов встречается модель 3. В роде *Ostrya* реализуется модель 2. Для родов *Carpinus*, *Corylus*, *Ostryopsis* характерна модель 3 в разных вариантах.

По-видимому, преобразование ритмов развития и расположения мужских и женских сережек у березовых шло от модели 1 к модели 4. В семействе *Betulaceae*, по всей видимости, изначально существовал полиморфизм в расположении женских сережек, которые могли образовывать верхушечные группировки, или формировать такие группировки совместно с мужскими сережками, или располагаться в пазухах листьев на моноподиально нарастающем побеге текущего года (интеркалярное расположение сережек). Мужские сережки, как в модели 1, так и в модели 2, занимают только верхушечное положение. Мы выдвигаем следующие модусы (способы, механизмы), которые имели место в перестройке систем осей с мужскими и женскими сережками в семействе *Betulaceae*:

а) изменение ритма развития осей с женскими сережками. В результате этого процесса женские сережки стали зимовать в почках и оказались защищенными почечными чешуями. Вся система осей с женскими сережками распалась на самостоятельные побеги. Далее наблюдается тенденция к усилению степени олистненности и увеличению размеров таких побегов, к формированию на них побегов с мужскими сережками, к возрастанию их роли в формировании многолетней осевой системы растения;

б) распад системы осей с мужскими сережками на отдельные крайне специализированные побеги и редукция терминальной мужской сережки. Одновременно происходит изменение ритма развития побегов с мужскими сережками, что привело к частичному или полному их укрытию почечными чешуями. Далее возможно повторное ветвление таких побегов и формирование на них побегов с женскими сережками, что характерно для рода *Corylus*;

в) после перемещения осей с мужскими и женскими сережками в основание побега текущего года они закладываются в материнской почке с осени и защищены ее чешуями.

Таким образом, мы полагаем, что основное направление преобразования системы побегов с сережками шло от верхушечного компактного собрания сережек путем его пролификации к пазушному расположению сережек на многолетней оси (интеркалярному). На возможность перестройки цветonoсных систем в этом направлении наряду с переходом от моноподиальной синфлоресценции к полителической указывал W. Troll [7]. Переход от верхушечного цветорасположения к интеркалярному путем пролификации соцветия хорошо просматривается у некоторых тропических видов рода *Rubus* [3]. Интеркалярное цветорасположение может возникать и другим способом – путем внутриветвистического ветвления [12]. В то же время интеркалярное цветорасположение может переходить в верхушечное. Такая линия преобразований разрабатывалась в трудах J. Parkin [14] и Т.В. Кузнецовой [15–17]. По

всей видимости, в одних таксонах осуществляется одно направление преобразования цветonoсных систем, в других – другое.

Изменение ритма развития терминальных или пазушных группировок цветков с силлептического на каталептический В.Н. Голубев [18] предложил называть “флоральным запаздыванием”. Данный модус перестройки цветonoсных побеговых структур он демонстрирует на разнородном в систематическом отношении материале. Однако, по нашему мнению, делать выводы о способах и направлениях преобразования цветonoсных систем можно, только сравнивая близкородственные виды в пределах подрода, рода, реже подсемейства или семейства. Другое дело, что сходные модусы можно найти не только в близкородственных в систематическом отношении таксонах.

АДАПТАЦИОННОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАССМОТРЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Березовые, как и большинство древесных представителей нашей флоры, цветут рано весной, одновременно с распусканием листьев (береза, остроопсис) или даже немного раньше (ольха, лещина). Причем для всего семейства березовых характерно, что к зиме мужские цветки сформированы гораздо лучше, чем женские. Ко времени опыления у женских цветков хорошо развиты только рыльца, улавливающие пыльца, но в их завязи самое большее начинает развиваться только семязачаток. У некоторых видов цветение наступает в начале мегаспорогенеза. Пыльца в столбике долго блуждает (от 1 до 4 мес) среди слоя специальных клеток. За это время семязачатки успевают сформироваться, в них происходит мегаспорогенез и образуется зародышевый мешок [19].

Такое соотношение между степенью развития мужских и женских цветков присуще всем березовым, не зависимо от того, зимуют ли мужские и женские сережки голыми или они защищены почечными чешуями. В последнем случае, как это имеет место у граба, более раннее развитие мужских сережек обусловлено тем, что в почках они завершают собой неолиственные специализированные побеги и соответственно к зиме лучше сформированы, чем женские сережки, которые в почках находятся на концах олиственных побегов и развиты слабее.

Защита цветков в зимний период у березовых осуществляется разными способами. Первый способ весьма оригинален. Сережки зимуют голыми, т.е. не защищены почечными чешуями. Защита цветков осуществляется посредством срастания прицветника дихазия с прицветничками цветков первого и второго порядков ветвления. У ольхи при этом образуется пятилопастная чешуя, у березы – трехлопастная. Чешуи соседних дихазиев плотно смыкаются, склеиваются смолистыми веществами и прекрасно предохраняют цветки в зимний период.

Второй способ защиты цветков в зимний период, как и большинства наших древесных видов, связан с тем, что соцветия – сережки защищены почечными чешуями. Причем у видов с женскими сережками, зимующими в почках, например у граба, прицветнички, утратив функцию защиты цветков, образуют крыло при плодах и содействуют их распространению. У орешника прицветнички образуют обертку при плодах и защищают плоды при созревании. У хмелеграба плод находится внутри пленчатой обертки, образованной прицветничками.

У березовых имелось несколько возможностей защитить сережки почечными чешуями. Пойти по пути уменьшения общих размеров побегов, завершающихся сережками, степени их олиственности, уменьшения числа сережек и запрятать в почку весь такой побег. Тенденция к уменьшению размеров побегов, завершающихся мужскими сережками, хорошо просматривается в роде *Betula*, серии *Humilis*. Однако даже у *B. папа*, имеющей крайне небольшие побеги, завершающиеся мужской сережкой, в почке, из которой образуется такой побег, в конце вегетационного периода сформирована только вегетативная часть, а мужская сережка развивается в середине лета.

Второй возможный путь, который, по всей видимости, избрали березовые, был разобран нами выше и заключается он в распаде системы мужских и женских сережек на отдельные побеги, которые самостоятельно прячутся в собственные почечные чешуи.

Третья возможность защиты сережек почечными чешуями реализовалась в модели 4, в которой мужские и женские сережки защищены почечными чешуями материнской почки.

Казалось бы, что в продвижении на север должны больше преуспеть те виды, у которых и мужские и женские сережки зимуют в почках. Однако виды рода *Саgrinus*, для которых типичен именно этот вариант защиты мужских и женских сережек, распространены только в широколиственных и смешанных лесах в Евразии и Северной Америке.

С другой стороны, неожиданно далеко на север зашла ольха сврая (*A. incana* (L.) Moench.) с мужскими и женскими сережками, зимующими голыми. Приурочена она к Европе и атлантической части Северной Америки и доходит до лесотундры. Правда, у другого вида ольхи – ольхи зеленой (*A. viridis* (Chaix) DC.), которая в Сибири несколько дальше продвинулась на север, женские сережки защищены почечными чешуями, но мужские сережки зимуют голыми.

Далее всех заходят в лесотундру и тундру березы из серии *Humiles*, типа *B. nana*. У этих видов мужские сережки хотя и зимуют голыми, но развиваются на укороченных побегах. Этот признак, по мнению Т.Г. Полозовой [9] и В.И. Ермакова [10], имеет явно приспособительное значение. В.И. Ермаков считает, что при произрастании в тундре ильн на болотах таежной зоны, где нет защиты от сильных ветров, особенно в зимний период, мужские сережки, будучи весьма ломкими и незащищенными, не могли бы сохраниться не поврежденными на верхушках удлинённых побегов.

Т.Г. Полозова [9] отмечает, что формирование мужской сережки у *B. nana* начинается в первой половине лета в отличие от *B. pubescens*, у которой данное событие совершается в середине лета. Столь раннее формирование мужской сережки у *B. nana*, по мнению исследователя, более соответствует условиям короткого вегетационного периода в тундровой зоне и связано с иным положением мужского побега на материнском ростовом побеге. Мы полностью разделяем эти точки зрения.

Не совсем ясно, как толковать большое разнообразие расположения сережек у *B. humilis* и *A. sieboldiana*. Если у первого вида перемещение мужских сережек в среднюю часть побега текущего года можно объяснить как приспособление к суровым условиям, то непонятно, как отнестись к такому же явлению у второго вида – *A. sieboldiana*, произрастающего в достаточно благоприятных климатических условиях. Если бы климатические условия оказывали влияние на этот признак, то подобное разнообразие расположения сережек должно было бы наблюдаться скорее у *A. incana*.

Таким образом, мы не можем утверждать, что просматриваемые в семействе *Betulaceae* тенденции к изменению ритмов развития мужских и женских сережек, к их взаимоположению напрямую связаны с адаптацией к неблагоприятным условиям зимнего периода.

Автор выражает искреннюю благодарность А.К. Скворцову за просмотр рукописи, ценные замечания и рекомендации, а также глубокую признательность А.К. Тимонину за помощь при обсуждении статьи.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 99-04-48202.

1. *Schneider C.K.* Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. Jena: Fischer, 1906. Bd. 1. 810 S.
2. *Rehder A.* Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. N.Y.: McMillan, 1949. 996 p.
3. *Замятин Б.Н.* Сем. Betulaceae Agardh. – Березовые // Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. 1. С. 264–390.
4. *Черепанов С.К.* Система рода *Alnus* Mill. S. Str. и близких к нему родов // Ботанические материалы гербария БИН им. В.Л. Комарова АН СССР. 1955. Т. 17. С. 90–105.
5. *Krüssmann G.* Handbuch der Laubgehölze. B.; Hamburg: Parey. 1976. Bd. 1. 486 S.; 1977. Bd. 2. 466 S.
6. *Jäger E.J.* Progressionen im Synfloreszenzbau und in der Verbreitung bei den Betulaceae // Flora. 1980. Bd. 170. S. 91–113.
7. *Troll W.* Die Infloreszenzen. Jena: Fischer, 1964. Bd. 1. 615 S.; Bd. 2. 630 S.
8. *Murai S.* Phytotaxonomical and geobotanical studies on Gen. *Alnus* in Japan (III). Taxonomy of whole world species and distribution of each sect. // Bul. Gov. Forest Experiment Station (Tokyo). 1964. N 171. P. 1–107.
9. *Полозова Т.Г.* К биологии и экологии карликовой березки (*Betula nana* L.) в восточно-европейской тундре. М.; Л., 1966. 176 с.
10. *Ермаков В.И.* Механизм адаптации берез к условиям Севера. Л.: Наука, 1986. 144 с.
11. *Eichler A.W.* Blüthendiagramme. Leipzig.: Engelmann, 1878. Th. 2. 575 S.
12. *Костина М.В.* Ветвление пазушных почек у древесных представителей розоцветных // Бюл. Гл. ботан. сада. 1999. Вып. 177. С. 95–108.
13. *Соколова Н.П.* Морфогенез вегетативных органов и жизненные формы в роде *Rubus* L. // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1973. Т. 78, вып. 6. С. 84–99.
14. *Parkin J.* The evolution of the inflorescence // J. Linn. Soc. Bot. 1914. Vol. 42, N 287. P. 511–553.
15. *Кузнецова Т.В.* Методы исследования соцветий. III. Проблема интеркалярного соцветия // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1987. Т. 92, вып. 1. С. 81–87.
16. *Кузнецова Т.В.* Морфология соцветий бобовых. I. Типы цветорасположений у представителей рода *Astragalus* L. // Там же. 1989. Т. 94, вып. 2. С. 103–113.
17. *Кузнецова Т.В.* Морфология соцветий: Современное состояние // Итоги науки и техники / ВИНТИ. Сер. Ботаника. 1991. Т. 12. С. 51–174.
18. *Голубев В.Н.* Структурные типы генеративных побегов некоторых видов деревьев и кустарников и ритмы их развития в Крыму // Раст. ресурсы. 1994. Т. 30, № 3. С. 1–14.
19. *Корчагина И.А.* Семейство березовые (Betulaceae) // Жизнь растений. М.: Просвещение, 1980. Т. 5. С. 311–324.

Главный ботанический сад им. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 4.01.2001 г.

SUMMARY

***Kostina M.V.* Disposition and rhythm of development of female and male catkins in the plants of the family Betulaceae.**

Numerous, previously unknown variants of catkin disposition and fertile shoot structure have been described on the basis of herbarium collections in the Main Botanical Garden RAS and in the Botanical Institute RAS and on the basis of natural plants, cultivated in the MBG RAS.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЧЕК ВОЗОБНОВЛЕНИЯ У ВИДОВ И СОРТОВ *LILIAM L.* В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

О.А. Сорокопудова

В настоящей работе представлены данные изучения 10 видов и 26 сортов *Lilium*, выращиваемых в открытом грунте на Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции им. И.В. Мичурина. Изученные виды *Lilium* являются представителями шести секций согласно классификации М.В. Барановой [1]; 25 сортов относятся к I разделу – Гибриды Азиатские (*Asiatic Hybrids*), один сорт – к IV разделу – Гибриды Трубчатые и Орлеанские (*Trumpet and Aurelian Hybrids*) по международной классификации гибридных линий [2], основанной на их происхождении.

Все виды *Lilium* – поликарпические луковичные растения. Монокарпический побег представителей рода *Lilium* состоит из двух элементарных побегов: вегетативного укороченного луковичного и удлиненного надземного с ассимилирующими листьями и цветком или соцветием. Удлиненная часть побега возобновления живет один вегетационный период, укороченная часть – несколько лет у большинства видов рода *Lilium*.

Изученные виды и сорта *Lilium* формируют равнобокие слабоасимметричные луковички с базальными частями побегов 2–3 лет, относятся к двум типам жизненных форм, выделенных М.В. Барановой [3]. Почки возобновления лилий в средневозрастном генеративном состоянии содержат в среднем 13–48 запасующих чешуй. Наибольшее число чешуй имеют *Lilium hansonii* Leichtl. ex D.T. Moore, *L. martagon* subsp. *pilosiusculum* (Frey) Pjin ex B. Fedtsch., сорта Акварельный, Вечерняя Заря, Вишенка, Волхова, Восточная Сказка, Желтая Птица, Жизель, Метель, Рябинка (до 40 и более), сорта Калинка, Мелодия Лета, Сибирячка (до 50 шт. и более). Наименьшее число чешуй образуется у сорта Козетта, Ласточка (до 25–30), видов *L. amabile* f. *huteum* hort., *L. regale* Wils., *L. buschianum* Lodd. (до 20), *L. pumilum* Delile (до 16 шт.)¹. Почки возобновления закладываются в пазухах верхних луковичных чешуй – чаще 2-й–4-й при отсчете сверху вниз, у лукович с небольшим числом чешуй – в пазухах самых верхних чешуй. Ниже по оси у большинства изученных видов и сортов закладываются почки возобновления.

В условиях Новосибирской области изученные интродуцированные виды и сорта линий по типу формирования почки возобновления (сходству сроков формирования и продолжительности жизни отдельных органов) разделились следующим образом: в I группу объединены виды *L. martagon* subsp. *pilosiusculum*, *L. pensylvanicum* Ker-Gawl., *L. pumilum*, характеризующиеся ранним цветением (июнь), способностью к семейному размножению. В конце осени при понижении среднесуточной температуры воздуха до 2–3 °С почка возобновления лукович лилий (материнская почка) имеет следующее строение: четко выражены осевая часть почки, укороченная часть с зачатками низовых листьев (чешуй), зона зачаточных ассимилирующих листьев, которой предшествует удлиненное междоузлие (см. рисунок), верхняя часть с зачатками цветков. Цветки формируются в акропетальной последовательности, нижние цветки дифференцированы на листочки околоцветника, тычинки, пестик. Верхние цветки слабо дифференцированы, хорошо различимы лишь зачатки прицветников. В пазухах верхних низовых чешуй к этому сроку заложены одна или две

¹ Число чешуй в почке возобновления подсчитывалось в 1995–1997 гг. в конце или начале вегетационного периода в сумме на трех-семи экземплярах каждого вида, сорта (двух- или трехкратно).

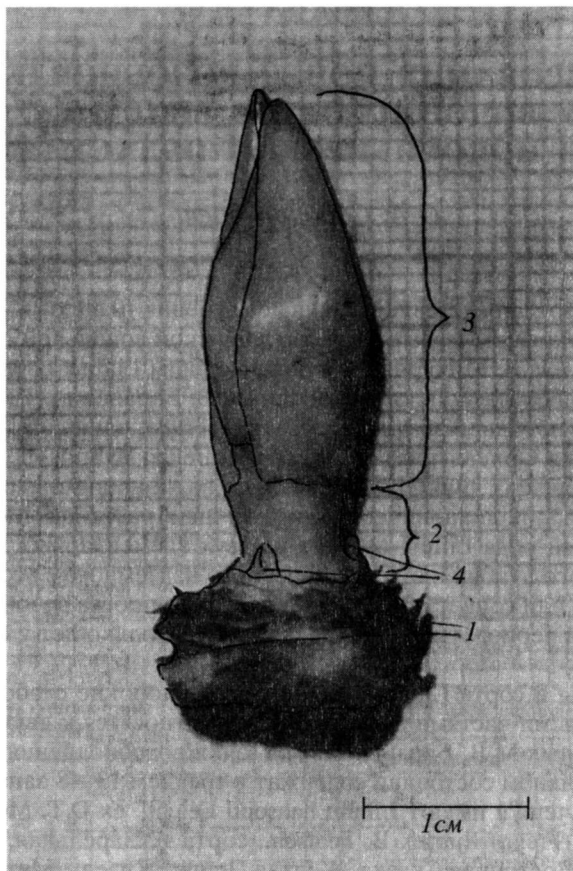


Рис. 1. Зачаточный побег возобновления лилии.

1 – листовые следы укороченной части почки, 2 – удлиненное междоузлие, 3 – зона зачаточных листьев, 4 – дочерние почки

более или менее дифференцированные дочерние почки, т.е. будущие почки возобновления, из которых разовьются побеги через 2 года. Длительность жизни почки у лилий этой группы составляет 20–22 мес.

II группа объединяет *L. hansonii*, сорт Ласточка, отличающиеся от лилий этой группы более поздним сроком цветения (с начала июля), нестабильным по годам созреванием плодов, слабой дифференциацией цветков в материнской почке в конце осени (у нижних цветков различимы лишь зачатки прицветников и наружных долей околоцветника). Формирование других по оси цветков происходит во время активной вегетации. Дочерняя почка состоит из зачаточной оси, оканчивающейся апексом, и нескольких примордиальных листьев. Продолжительность жизни почки этих лилий составляет около 20 мес.

В III группу входят *L. amabile* f. *luteum*, *L. buschianum*, цветущие в первой половине июля, и образцы, цветущие во 2-й половине июля–начале августа. Это большинство изученных сортов раздела Гибриды Азиатские, способных формировать в пазухах ассимилирующих листьев и прицветников удлиненной части побега луковицы-детки (бульбы). Исключение составляет *L. lancifolium* Thunb., цветущая в августе, проходящая II этап органогенеза [4, 5] за более короткий срок, по-видимому, вследствие закладки меньшего числа вегетативных метамеров удлиненной части побега (у *L. lancifolium* в среднем 60; у сортов III группы – 80–130 метамеров). У всех

этих лилий к концу осени в материнских почках полностью сформированы зачатки вегетативных органов, почки находятся на различных, более ранних, чем во II группе, этапах органогенеза. В отдельных или во всех анализированных луковицах каждого образца заметны аспекты или дифференцированные зачатки дочерних почек (до 3 шт. у сорта Калинка – до 4 шт. в одной материнской почке). При анализе луковиц отдельных образцов лилий этой группы в конце апреля–начале мая до начала весеннего отрастания не обнаружено существенных различий в строении почек возобновления в сравнении с луковицами, обследованными в конце осени. Продолжительность жизни почек у лилий 3-й группы – 12–20 мес.

К IV группе отнесены *L. davidii* Duchatre, *L. regale*, цветущие во второй половине июля–начале августа (как лилии III группы), закладывающие в среднем 155, 120 вегетативных метамеров удлиненной части побега соответственно, сорта Акварельная, Эвридика, цветущие в конце июля–августе, *L. henryi*, сорт Bright Star из раздела Гибриды Трубочатые и Орлеанские, цветущие в августе. В луковицах этих лилий в конце осени не обнаружены апексы дочерних почек. Заложение вегетативных метамеров в материнской почке прекращено, зачаток удлиненной части побега будущего года хорошо выделяется благодаря удлинившемуся междоузлию между последней нижней чешуей и первым зачаточным осевым листом. Закладка материнских почек происходит в мае–июне, из которых разовьются побеги через один год. Дочерних почек у лилий этой группы нет. Продолжительность жизни почек составляет 10,5–12,5 мес.

В Новосибирской и Ленинградской областях фенофазы лилии проходят примерно в одинаковые сроки [6]. Соответственно при сходстве ритмов развития растений в ходе морфогенетического изучения почек возобновления в луковицах лилий обнаружено сходство характера формирования почек возобновления, времени заложения и продолжительности жизни различных органов в этих двух зонах. Однако выявлены следующие особенности морфогенеза луковиц лилий в условиях Новосибирской области.

1. Лилии (виды и сорта) подразделены также на 4 группы [7] с различным годичным ритмом развития растений, но в условиях Новосибирской области в III и IV группах почки возобновления лилий отличаются более высокими темпами органогенеза, в связи с чем перед зимним покоем более продвинуты в развитии.

2. *L. lancifolium* относятся к III, а не к IV группе, так как несмотря на поздние сроки цветения в материнской почке полностью сформированы зачатки вегетативных органов, заметны апексы дочерних почек.

3. *L. davidii*, *L. regale* отнесены к IV, а не к III группе. Несмотря на средние сроки цветения у этих лилий почка возобновления находится на тех же этапах развития, что и у позднецветущих лилий IV группы.

В исследуемом материале прослеживается связь между типом луковичных чешуй и скоростью формирования почки возобновления. Так, *L. amabile*, *L. buschianum*, *L. pumilum*, имеющие плотные луковицы с полутупоконическими чешуями, *L. regale* с плотной почкой возобновления и слагающими ее выпуклыми, перекрывающимися друг друга чешуями, к концу осени имеют менее развитую почку возобновления по сравнению с лилиями, цветущими в те же сроки с черепитчатыми чешуями. Также скорость формирования почки возобновления, очевидно, зависит и от числа закладываемых метамеров, например у *L. lancifolium*, цветущей в поздние сроки, но имеющей меньшее число метамеров по сравнению с большинством исследуемых лилий, к периоду зимнего покоя заметны апексы дочерних почек и, напротив, у *L. davidii*, цветущей в средние сроки, имеющей наибольшее число метамеров, к периоду зимнего покоя апексов дочерних почек не обнаружено. По степени сформированности почки возобновления к концу осени и длительности внутрпочечного этапа развития коллекционные образцы линий могут быть подразделены на 4 группы. Структура почки возобновления в указанном выше сроке коррелирует со сроками цветения лилий.

1. Баранова М.В. Лилии. Л.: Агропроект, 1990. 384 с.
2. International Lily Register / The Royal Horticultural Society. L., 1982. 377 p.
3. Баранова М.В. Луковичные растения семейства лилейных: (География, биоморфологический анализ, выращивание). СПб.: Наука, 1999. 229 с.
4. Седова Е.А. Закономерности органогенеза луковичных и клубнелуковичных геофитов. М.: Изд-во МГУ, 1976. 30 с.
5. Седова Е.А. Луковичные и клубнелуковичные // Биология развития культурных растений. М.: Высш. шк., 1982. С. 277–306.
6. Сорокопудова О.А. Биологические особенности видов и сортов рода *Lilium* L. при интродукции в лесостепь Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1999. 16 с.
7. Баранова М.В. Морфогенез луковок лилий // Ботан. журн. 1971. Т. 56, № 11. С. 1593–1604.

Новосибирская зональная плодово-ягодная
опытная станция им. И.В. Мичурина СО РАСХН,
г. Бердск, Новосибирская область

Поступила в редакцию 7.09.2000 г.

SUMMARY

Sorokopudova O.A. Formation of regeneration buds in the species and cultivars of Lilium in Novosibirsk Province

Number of storing scales in regeneration buds and disposition of the buds on monocarpic shoots have been defined more exactly. Connection between the type of bulbous scales and the rate of regeneration bud formation has been established. Regeneration buds in *Lilium* species with compact bulbs and semi-tunicate scales are worse developed towards the end of autumn than in species with the same dates of blossoming but with tiled scales.

УДК 582.572.2:581.41

ОНТОГЕНЕЗ ВИДОВ НЕМЕРОКАЛЛИС В УСЛОВИЯХ НОВОСИБИРСКА

А.И. Вяткин

Род *Heimerocallis* L. относится к семейству *Heimerocallidaceae* порядка *Ammaryllidales*, входит в состав подсемейства *Asphodelodeae* трибы *Heimerocallideae* [1]. Представителей этого рода издавна выращивают в ряде стран Юго-Восточной Азии как пищевые, лекарственные и декоративные растения. Центр их происхождения и наибольшего разнообразия расположен в России, Китае и Японии [2].

Все изученные виды красодневы имеют жизненную форму гемикриптофита по классификации К. Раункьера [3]. И.Г. Серебряков [4] относит их к классу травянистых поликартипов с ассимилирующими побегами несуккулентного типа, к группе короткорневищных травянистых многолетников.

Изучение онтогенеза красодневы позволяет выявить ряд биологических особенностей, которые необходимо учитывать при решении как теоретических вопросов, связанных с эволюцией рода *Heimerocallis*, так и практических, связанных с селекцией и выращиванием красодневы. В изученной нами литературе отсутствуют сведения по онтогенезу красодневы. В ЦБС СО РАН впервые проведено изучение онтогенеза *H. lilio-asphodelus* L. и *H. middendorffii* Trautv. et Mey. в условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Изучение онтогенеза проводили по методам [4, 5]. Ма-

териал для исследований был получен по делектусам и собран авторами в природных популяциях во время экспедиционных работ.

В индивидуальном развитии красоднева выделяются четыре основных периода: латентный, прегенеративный, генеративный и сенильный.

Латентный период. Ко времени осыпания семян зародыш в них хорошо дифференцирован. Семена всех исследованных видов красоднева не имеют периода покоя. В природе прорастание семян наблюдается весной следующего года. Через три года семена, хранившиеся в комнатных условиях, полностью теряют всхожесть.

Прегенеративный период. Этот период онтогенеза *H. lilio-asphodelus* и *H. middendorffii* включает четыре возрастных состояния: проростка, ювенильного, имма турного и виргинильного растения.

Проросток. Термин “проросток” нами понимается по [5]. Состояние проростка определяется длительностью жизни зародышевых структур – семядоли, первичного корня и побега.

В лабораторных условиях при температуре 18–20° свежие собранные семена прорастают на 10–13-е сутки. Максимальная активность прорастания зафиксирована на 15–18-е сутки, затем количество прорастающих семян резко уменьшается.

При осеннем посеве в открытый грунт семена прорастают весной следующего года. Всхожесть высокая: у *H. lilio-asphodelus* – 83%, у *H. middendorffii* – 85%, длительность прорастания 20–25 дней.

При весеннем посеве стратифицированных семян их прорастание начинается через 15–24 дня. Тип прорастания семян подземный.

При прорастании семени из его микропиллярного конца появляются первичный корень, густо покрытый корневыми волосками, короткий гипокотиль и вслед за ними семядоля, в основании которой находится зародышевая почка. Семядоля состоит из гаустория и черешка, который связывает гаусториальную часть с влагалищем. Гаустория остается в семени и выполняет функцию сосущего органа, перенося питательные вещества из эндосперма к зародышевой почке. Функционирование гаустория прекращается после полного использования запасных питательных веществ эндосперма семени. Нижняя часть семядоли – влагалище – имеет незамкнутые края. Разрастание влагалища семядоли сопровождается увеличением объема верхушечной меристемы почки, в результате чего на конус нарастания закладывается первый листовой зачаток, позднее дифференцирующийся в ассимилирующий лист побега. Проростки красоднева (рис. 1) имеют четко выраженные зародышевые структуры – семядольный лист, зачаток корневища и зародышевый корешок, 1–2 зеленых листа, у которых хорошо выражена центральная жилка. Корневая система состоит из зародышевого корешка 5–6 см длиной с боковыми корнями второго порядка. В природных условиях почка уже в первые дни прорастания оказывается под землей в результате активной контрактильной деятельности зародышевого корешка. Связь с семенем сохраняется.

Питание осуществляется за счет запасных веществ эндосперма семени, а также за счет ассимиляционной деятельности первых листьев. Продолжительность возрастного состояния 15–25 дней.

Ювенильное растение. Проростки красоднева после отмирания семядоли и прекращения роста первичного корня вступают в новое возрастное состояние – ювенильное. За условную границу между проростками и ювенильными растениями мы принимаем фазу 3–4-го листа, с 3–4 жилками.

Все виды красоднева в ювенильной стадии имеют сходную структуру: главный побег розеточный, на нем формируются 3–6 листьев со стеблеобъемлющими основаниями. По степени развития листовых пластинок наблюдаются переходные формы от катафилов (2–3 шт.) до настоящих ассимилирующих листьев. Ювенильные особи переходят к самостоятельному питанию; семенная кожура не разрушается и может сохраняться в почве до виргинильного периода.

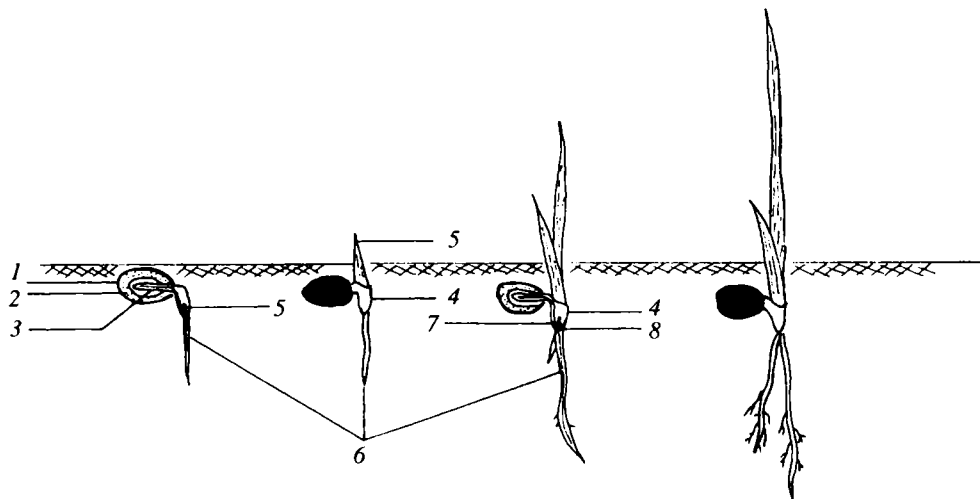


Рис. 1. Развитие проростка *Hemerocallis lilio-asphodelus*

1 – семенная кожура, 2 – эндосперм, 3 – гаусторий семядоли, 4 – влагалище семядоли, 5 – первый лист, 6 – главный корень, 7 – сосудисто-волокнистый пучок, 8 – зачаток корневища

Формируется кистекорневая система. Придаточные корни превышают длину зародышевого корня, поэтому последний слабо выделяется в корневой системе. К концу ювенильного состояния наряду с многочисленными питающими придаточными корнями появляются контрактильные корни, а у дальневосточных видов *H. esculenta*, *H. middendorffii* и *H. dumortieri* – запасающие с утолщенной верхушечной частью корни. Длина корневой системы достигает 10–15 см.

Продолжительность ювенильного возрастного состояния 25–35 дней.

Имматурное возрастное состояние. Имматурное возрастное состояние наступает у растений с момента формирования листьев с 5 жилками и более (7–10-й лист). В основании побега формируется небольшое гипогееенное ортотропное корневище (до 0,5 см длины и 0,2 см ширины). Первым звеном корневища становится гипокотиль. Вокруг молодого корневища в радиальном направлении формируется мощная корневая система с 7–10 корнями первого (15–17 см), второго (5–7 см) и третьего (2–3 см) порядков. Продолжительность имматурного состояния 30–60 дней.

Таким образом, в первый год жизни в условиях культуры молодые растения красоднева проходят возрастные состояния проростка и ювенильного растения и вступают в зимний покой в имматурном состоянии.

По нашим наблюдениям, к концу первого года жизни число придаточных корней первого порядка равно числу листьев.

Виргинильное возрастное состояние. К концу второго года вегетации растения красоднева вступают в виргинильное возрастное состояние. К этому времени главный розеточный побег имеет 10–13 линейных листьев. Листья по форме и размерам типичны для взрослого растения (длина 25–31 см, ширина 0,4–0,6 см). Корневище небольшое (0,5–0,8 см длины, 0,3–0,4 см ширины). Хорошо развиты молодые придаточные корни. Главный корень отмирает.

В основании главного побега в пазухах катафиллов формируются латеральные почки, из которых в дальнейшем – на 3-й год – развиваются один–два боковых розеточных побега.

Виргинильные особи состоят из системы укороченных розеточных побегов, образующих рыхлый куст высотой до 45–48 см. Число побегов в кусте 2–3. Главный побег хорошо выделяется среди остальных благодаря большим размерам и несет до 15 листьев (20–48 см длины и 0,7–1 см ширины). С этого момента корневище пред-

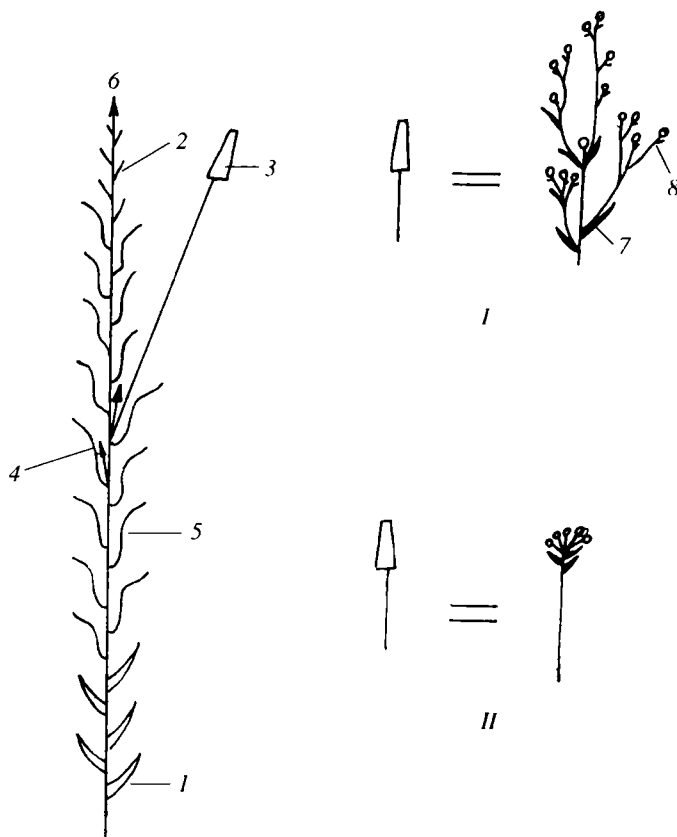


Рис. 2. Схема строения побега возобновления *Nemeroscallis*

1 – катафиллы, *2* – зачаток листа, *3* – генеративный побег (соцветие), *4* – пазушная почка, *5* – средний лист с развитой пластинкой, *6* – конус нарастания, *7* – брактей, *8* – цветок, *9* – брактеола, *I* – кистевидное соцветие, *II* – головчатое соцветие

ставляет собой симподиально нарастающую систему базальных частей побегов возобновления.

Виргинильное возрастное состояние длится от 65 до 85 дней.

Генеративный период. Появление генеративных органов знаменует наступление генеративного периода [6].

С формированием первых генеративных побегов растения красоднева переходят в молодое генеративное состояние. В условиях культуры это происходит на 3–4-й год жизни. Проведенные нами исследования показали, что заложение генеративных органов на побеге у диплоидных видов *H. lilio-asphodelus*, *H. esculenta*, *H. middendorffii*, *H. dumortieri* происходит с осени предыдущего года, а у тетраплоидного *H. fulva* и его сортов – в год цветения.

В пазухе 7–8-го листа главного побега возникает генеративный побег с зачатками 2–3 цветков. После цветения и плодоношения он отмирает. Нарастание главного побега моноподиальное: его апикальная меристема остается вегетативной (второй этап органогенеза по: [7]) на протяжении всего его онтогенеза. Все генеративные побеги – боковые (рис. 2).

Длина корневища увеличивается, контрактильные свойства корней обеспечивают втягивание нижних метамеров главного розеточного побега. Размеры корневища составляют 0,6–1,0 см длины и 0,8–0,9 ширины. Корневая система образована молодыми придаточными корнями. В результате ежегодного базитонного ветвления и

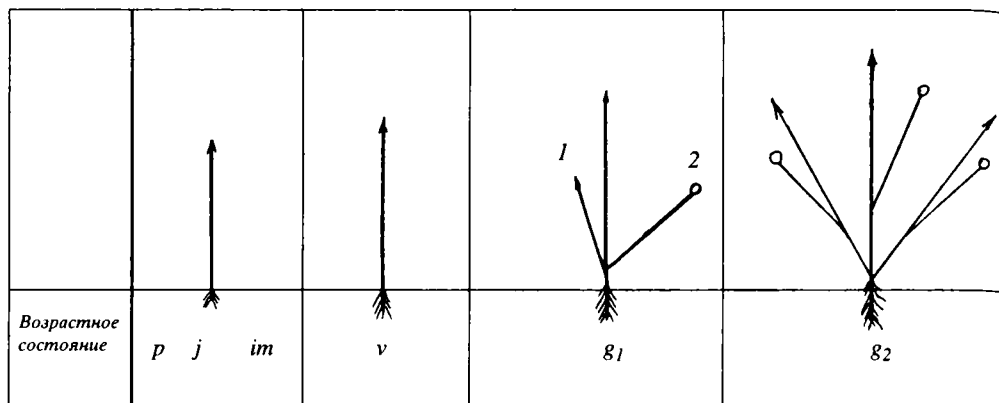


Рис. 3. Схема онтогенеза *Heimerocallis*
1 – вегетативный побег, 2 – генеративный побег

образования 1–2 боковых побегов возобновления в пазухах катафиллов формируются плотные дерновины. Форма дерновины обусловлена характером нарастания корневища. Годичный прирост корневища составляет 0,8–1,0 см, поэтому развивающиеся побеги тесно прижаты друг к другу. Ветвление побегов возобновления ежегодное, боковые почки закладываются в пазухе 7–8-го листа. На корневище формируются многочисленные пазушные почки, однако большая их часть остается спящими. Обычно образуется 1–2 побега возобновления в пазухах катафиллов. Однако при повреждении верхушечной меристемы спящие почки трогаются в рост. Этот прием может быть использован для интенсификации вегетативного размножения.

Куст красодневы достигает во взрослом генеративном состоянии 70–80 см в диаметре и содержит 16–170 побегов, из которых 35–45 – генеративные. Развитие пазушных почек приводит к постоянному появлению новых побегов не только на периферии дерновины, но и в ее центре.

На участке “Систематикум” мы наблюдаем растения *H. lilio-asphodelus*, *H. middendorffii*, возраст которых более 30 лет. Следует заметить, что они ежегодно обильно растут. Признаков партикуляции не отмечено. Таким образом, 30-летие растения можно отнести ко взрослому генеративному состоянию.

Переход растений в сенильный период развития нами не наблюдался ни в природных условиях, ни в культуре. Проведенное изучение онтогенеза *H. lilio-asphodelus* и *H. middendorffii* показывает, что прохождение основных периодов характеризуется общими чертами. Но следует отметить, что на третий год у вергинильных особей *H. lilio-asphodelus* формируются один–два боковых побегов, а у *H. middendorffii* – три–пять. Общая схема онтогенеза *H. lilio-asphodelus* и *H. middendorffii* приведена на рис. 3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. Л.: Наука, 1987. 439 с.
2. Полетико О.М. Красодневы (*Heimerocallis* L.) и их декоративное значение // Тр. БИН АН СССР. Сер. 6. 1950. Вып. 1. С. 218–267.
3. Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, 1934. 632 p.
4. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений М.: Высш. шк., 1962. 378 с.
5. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. 1950. Вып. 6. С. 7–204.
6. Ценопопуляции растений: (Основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 216 с.
7. Куперман Ф.М. Морфология растений. М.: Высш. шк., 1977. 288 с.

Vyatkin A.I. Hemerocallis species ontogeny in Novosibirsk

Two plant species of *Hemerocallis* (*H. lilio-asphodelus* L. and *H. middendorffii* Trautv. et May.) were studied under cultivation in West Siberia forest-steppe zone. The characteristics of all ontogenetic stages are described in detail.

УДК 575.2:581.46:582.973

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЦВЕТКА ГОЛУБЫХ ЖИМОЛОСТЕЙ

А.Г. Куклина

Голубые жимолости (подсекции *Caeruleae* Rehd.) на протяжении своего ареала, охватывающего огромную территорию от Арктики до Центральной Азии, от горных районов в Европе до Японии и Северной Америки, чрезвычайно полиморфны, в связи с этим представляют интерес для систематиков. Укоренившийся традиционный подход [1] рассматривать эту группу кустарников как некое множество географических видов (уже приближающееся к 20) связан с типологическим пониманием “вида”, когда всякому морфологическому отличию дается таксономическое описание [2]. Голубые жимолости с Алтая привычно относят к жимолости алтайской, а с Камчатки – к жимолости камчатской. Такой взгляд удобен в практической работе с этой угодной культурой и распространен у растениеводов, особенно в селекционных учреждениях.

Опираясь на особенности полиморфизма вегетативных органов и плодов [3], по нашему мнению, в подсекции *Caeruleae* достоверно можно выделить только два вида: *L. caerulea* L. и *L. iliensis* Pojark. [4]. Изучение особенностей внутривидовой изменчивости позволит решить неясные таксономические проблемы.

Цель данной работы – выявление географических закономерностей изменчивости признаков цветка и оценка их для таксономических выводов. Исследование проводили на гербарном материале Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE), Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (МНА), Московского государственного университета (MW).

Цветки на побегах голубых жимолостей собраны парами в соцветия (двухцветковые дихазии), с двумя прицветниками нитевидной, шиловидной и листовидной формы. Известно, что в определенной степени изменчивы и другие признаки цветка [5]. Чашечка яйцевидная или шаровидная с коротким отгибом, немного расширенным кверху. Венчик спайнолепестный субактиноморфный с пятилопастным отгибом. Для него характерна не только воронковидная и колокольчатая, но и трубчатая, гвоздевидная и звездчатая формы [6]. Окраска венчика, в основном, светло-желтая, однако известны и более светлоокрашенные цветки, а также и желто-зеленых тонов. Доли отгиба чаще всего яйцевидной формы, но могут быть более широкими или продолговатыми, даже эллиптической и ланцетной формы. Трубка венчика недлинная и широкая, постепенно или резко расширена кверху, но также бывают цветки с более длинной и узкой трубкой. Внутри основания трубки расположены 1–5 нектарников. Цветки имеют пестик с зеленым головчатым рыльцем и пять тычинок с желтыми пыльниками. Окраска пыльников и длина тычинок также измен-

Таблица 1
Изменчивость признаков цветка голубых жимолостей из различных географических районов

Происхождение образца	Широта	Долгота	Высота над ур. моря	Длина венчика, мм		Длина трубки венчика, мм		Диаметр трубки венчика, мм		Отношение длины к диаметру доли отгиба		Отношение длины трубки к длине доли отгиба	
	°с.ш.	°в.д.	м	M ± σ	CV, %	M ± σ	CV, %	M ± σ	CV, %	M ± σ	CV, %	M ± σ	CV, %
Кольский полуостров	66	40	150	13,27 ± 0,29*	2,2	10,25 ± 0,08	0,8	1,13 ± 0,03	2,7	1,18 ± 0,03	2,5	3,39 ± 0,09	2,7
				10,5 ± 15,8**		7,0 ± 13,7		0,9 ± 1,5		1,0 ± 1,4		3,2 ± 3,5	
Латвия	57	23	40	13,23 ± 0,45	3,4	9,95 ± 0,48	4,8	1,0 ± 0,05	4,1	1,18 ± 0,06	5,1	3,02 ± 0,22	7,3
				10,0 ± 15,7		7,8 ± 12,1		0,9 ± 2,1		1,0 ± 1,5		2,9 ± 3,0	
Республика Коми	62	52	100	11,59 ± 0,16	1,4	9,08 ± 0,06	0,6	1,64 ± 0,04	2,4	1,14 ± 0,02	1,8	3,5 ± 0,05	1,4
				7,1 ± 13,5		5,4 ± 11,5		1,06 ± 2,7		0,6 ± 1,5		2,7 ± 3,7	
Урал	64	61	800	12,08 ± 0,09	0,7	8,81 ± 0,04	0,5	2,03 ± 0,01	0,5	1,3 ± 0,02	1,5	2,63 ± 0,12	4,6
				6,5 ± 17,7		4,9 ± 12,1		1,2 ± 3,0		0,5 ± 3,7		2,1 ± 3,0	
Карпаты	49	24	1500	12,1 ± 0,18	1,5	8,75 ± 0,06	0,7	2,13 ± 0,09	4,2	1,31 ± 0,02	1,5	2,48 ± 0,08	3,2
				10,1 ± 16,0		7,9 ± 11,6		1,0 ± 3,5		1,0 ± 1,7		2,3 ± 4,0	
Кавказ	43	46	2200	13,54 ± 0,17	1,3	10,79 ± 0,14	1,3	1,51 ± 0,07	4,6	1,25 ± 0,01	0,8	3,94 ± 0,06	1,5
				10,1 ± 16,1		8,9 ± 12,5		1,0 ± 2,1		1,0 ± 1,4		3,2 ± 4,3	
Заполяный Енисей	65	88	100	14,5 ± 0,86	5,9	10,7 ± 0,21	2,0	2,02 ± 0,38	18,8	1,23 ± 0,04	3,3	2,87 ± 0,3	10,5
				14,0 ± 15,5		10,1 ± 11,8		1,2 ± 3,0		1,0 ± 1,6		2,6 ± 3,8	
Алтай	50	87	1700	11,75 ± 0,11	0,9	8,6 ± 0,05	0,6	1,72 ± 0,03	1,7	1,29 ± 0,05	3,9	2,73 ± 0,12	4,4
				10,0 ± 15,5		7,8 ± 10,9		1,3 ± 2,1		1,1 ± 1,6		2,6 ± 3,3	

Западный Саян	53	92	1800	$12,49 \pm 0,15$ $10,0 \pm 13,2$	1,2	$9,5 \pm 0,05$ $6,1 \pm 10,9$	0,5	$1,62 \pm 0,05$ $1,0 \pm 2,1$	3,1	$1,53 \pm 0,06$ $0,7 \pm 3,0$	3,9	$2,98 \pm 0,13$ $2,0 \pm 4,1$	4,4
Забайкалье	52	117	1300	$10,26 \pm 0,29$ $8,5 \pm 11,2$	2,8	$7,6 \pm 0,14$ $6,3 \pm 11,2$	1,8	$1,29 \pm 0,04$ $0,7 \pm 1,5$	3,1	$1,42 \pm 0,06$ $1,0 \pm 2,2$	4,2	$3,16 \pm 0,07$ $2,8 \pm 4,0$	2,2
Охотия	61	150	300	$12,0 \pm 0,05$ $9,0 \pm 15,0$	0,4	$9,21 \pm 0,05$ $7,8 \pm 10,2$	0,5	$1,86 \pm 0,03$ $1,0 \pm 3,6$	1,6	$1,31 \pm 0,02$ $0,8 \pm 2,2$	1,5	$3,61 \pm 0,04$ $2,3 \pm 4,9$	1,1
Приморье	44	136	300	$10,85 \pm 0,08$ $8,9 \pm 13,3$	0,7	$8,16 \pm 0,05$ $7,1 \pm 10,2$	0,6	$1,89 \pm 0,04$ $1,0 \pm 3,0$	2,1	$1,39 \pm 0,04$ $0,8 \pm 3,3$	2,9	$3,04 \pm 0,04$ $2,5 \pm 5,0$	1,4
Камчатка	55	159	1800	$12,46 \pm 0,13$ $10,0 \pm 15,3$	1,0	$10,55 \pm 0,03$ $8,3 \pm 12,8$	0,3	$2,08 \pm 0,05$ $1,0 \pm 3,0$	2,4	$0,87 \pm 0,02$ $0,3 \pm 1,3$	2,3	$4,71 \pm 0,07$ $3,2 \pm 5,8$	1,5
Остров Кунашир	45	146	1200	$12,56 \pm 0,27$ $8,2 \pm 15,0$	2,2	$10,31 \pm 0,10$ $7,2 \pm 12,6$	1,0	$1,65 \pm 0,03$ $1,0 \pm 2,7$	1,8	$1,26 \pm 0,03$ $0,3 \pm 1,6$	2,4	$4,60 \pm 0,13$ $4,2 \pm 5,9$	2,8
Тянь-Шань	42	76	3200	$14,39 \pm 0,28$ $11,0 \pm 17,5$	1,9	$11,38 \pm 0,18$ $8,7 \pm 14,5$	1,6	$1,09 \pm 0,01$ $0,8 \pm 1,3$	0,9	$1,29 \pm 0,05$ $1,0 \pm 2,2$	3,9	$4,25 \pm 0,08$ $3,8 \pm 4,8$	1,9
Долина р. Или	44	78	400	$12,58 \pm 0,34$ $11,5 \pm 13,8$	2,7	$10,19 \pm 0,21$ $8,5 \pm 11,0$	2,1	$1,08 \pm 0,04$ $1,0 \pm 1,2$	3,7	$1,10 \pm 0,09$ $0,9 \pm 1,5$	8,2	$4,26 \pm 0,34$ $3,7 \pm 4,9$	8,0

* В числителе – $M \pm \sigma$.

** В знаменателе – min-max.

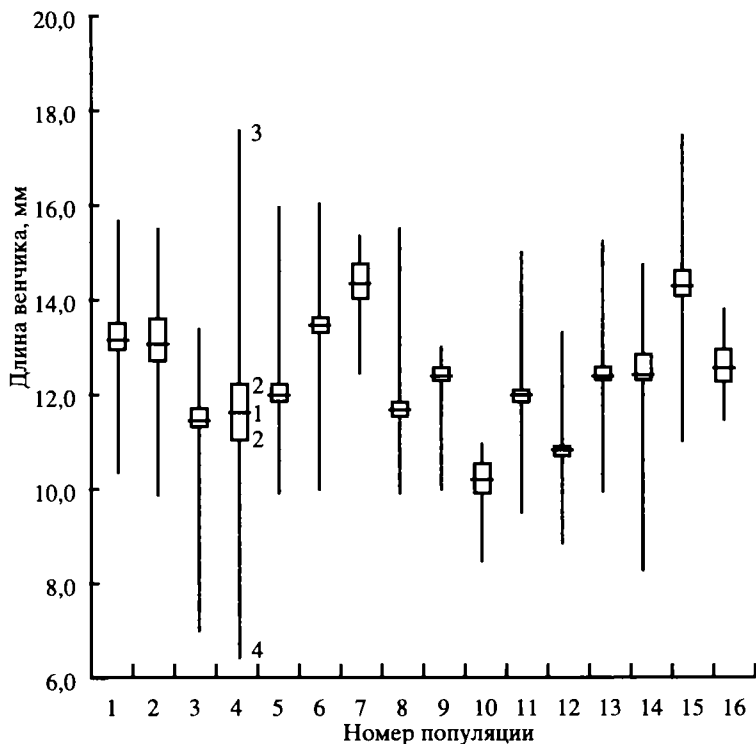


Рис. 1. Диаграмма географической изменчивости длины венчика голубых жимолостей

2 – среднее квадратическое отклонение, 1 – среднее значение (М), 3 – максимальное значение (max), 4 – минимальное значение (min)

чивы и, по нашим наблюдениям, более всего связаны со стадией распускания венчика, потому менее других значимы.

В работе были использованы гербарные образцы (по 7–15 особей) из 16 географических районов: 1 – Кольский полуостров, г. Кировск; 2 – Латвия, Тукумс; 3 – Республика Коми, р. Печора; 4 – Урал, р. Сосва; 5 – Карпаты, гора Петрос; 6 – Кавказ, Северная Осетия; 7 – Заполярный Енисей, г. Туруханск; 8 – Центральный Алтай, Семинский хребет; 9 – Западный Саян, Цаган-Шибету и Ойский хребет; 10 – Забайкалье, г. Нерчинск; 11 – Охотия, Магаданская область; 12 – Приморье, Сихотэ-Алинь; 13 – Камчатка, гора Петровская; 14 – Курильские острова, остров Кунашир; 15 – Тянь-Шань, хребет Нарынтау; 16 – Казахстан, долина р. Или.

Изучали следующие морфологические признаки цветка жимолости (в мм): длина венчика; длина и диаметр трубки венчика, а также его зауженной части; длина и диаметр отгиба венчика и доли отгиба; длина цветоножки; длина прицветников. По соотношению длины и диаметра определяли (индекс l/d) форму доли отгиба, завязи и листа. Вычисляли во сколько раз трубка венчика и ее зауженная часть длиннее долей отгиба; находили соотношение диаметра отгиба к диаметру трубки и пр.

Данные обрабатывали биометрическими методами с помощью пакета компьютерных программ Excel-6. Вычисляли среднее значение признака (М), диапазон варируемости (min-max), среднее квадратическое отклонение (σ), коэффициент вариации (CV, %), коэффициент корреляции (r) признаков между собой и с географическими параметрами места произрастания.

В пределах ареала **длина венчика** у голубых жимолостей (табл. 1, рис. 1) колеблется от 8,5 до 17,5 мм, при этом ее среднее значение (М) – около 12 мм. Наиболее крупные цветки встречаются в северных широтах (Туруханск, 14,5 мм), а также в

Таблица 2

*Коэффициенты корреляции морфологических признаков
с географическими параметрами места произрастания жимолости*

Морфологический признак	Широта, °с.ш.	Долгота, °в.д.	Высота над ур. моря, м
Длина венчика	<i>0,07</i>	-0,35	<i>0,20</i>
Длина трубки	-0,07	-0,04	-0,07
Длина зауженной части венчика	-0,35	-0,08	-0,07
Длина доли отгиба	<i>0,37</i>	-0,63	-0,18
Диаметр зауженной части венчика	-0,47	<i>0,10</i>	-0,07
Диаметр расширенной части венчика	<i>0,41</i>	-0,66	-0,22
Форма доли отгиба	<i>0,19</i>	-0,23	-0,09
Отношение длины трубки к длине доли отгиба	-0,31	<i>0,49</i>	<i>0,31</i>
Отношение длины зауженной части к длине доли отгиба	-0,37	<i>0,41</i>	<i>0,54</i>
Отношение расширенной части к зауженной части венчика	<i>0,01</i>	-0,48	-0,14
Форма завязи	-0,20	<i>0,81</i>	<i>0,09</i>
Длина цветоножки	-0,36	-0,01	-0,01
Длина прицветников	<i>0,21</i>	<i>0,63</i>	<i>0,27</i>
Форма листа	-0,15	<i>0,43</i>	<i>0,29</i>

высокогорье (Тянь-Шань, 14,4 мм); а самые короткие – в Приморье (Сихотэ-Алинь, 10,8 мм) и в Забайкалье (Нерчинск, 10,3 мм). Эколого-географическая зависимость величины венчика от условий произрастания подтверждается положительным значением коэффициентов корреляции (табл. 2) в широтном ($r = 0,07$) и высотном профиле ($r = 0,02$).

Выделенная А.И. Поярковой [1] жимолость узкоцветковая (*L. stenantha* Pojark.) отличается формой трубки венчика, что согласуется с нашими данными: у цветков из Тянь-Шаня **трубка венчика** длинная ($M = 11,4$ мм) и самая узкая ($M = 1,09$ мм). Цветки *L. iliensis* имеют тоже узкую трубку венчика ($M = 1,08$ мм) (рис. 2, 3), они схожи с жимолостью узкоцветковой. Самая короткая трубка у мелких цветков жимолости из Забайкалья ($M = 7,6$ мм), причем зауженная часть составляет почти половину ее длины ($M = 4,64$ мм). Цветки с короткими трубками характерны для горных районов Урала ($M = 8,8$ мм), Карпат ($M = 8,75$ мм), Алтая ($M = 8,6$ мм), Приморья ($M = 8,16$ мм).

Длина трубки находится в довольно сложной сопряженности с остальными признаками цветка, однако она отчетливо сопоставима с длиной венчика ($r = 0,28$) и немного – с длиной цветоножки ($r = 0,05$). Длина зауженной части трубки венчика положительно коррелирует с длиной венчика, длиной трубки, длиной цветоножки, а также с диаметрами трубки и отгиба (табл. 3).

Форма доли отгиба венчика (по индексу $1/d$) во многих районах исследования яйцевидной формы. Широкояйцевидные доли отгиба – на Камчатке ($M = 0,87$), эллиптические и узкоэллиптические – в Забайкалье ($M = 1,42$) и Саянах ($M = 1,53$). На Дальнем Востоке встречаются цветки с продолговатыми долями отгиба: в Приморье (индекс $1/d$ до 3,3), в Охотии (индекс $1/d$ до 2,2). Форма доли отгиба находится в слабой зависимости от широты ($r = 0,19$) и формы листа ($r = 0,25$).

Интересно отметить (рис. 4), что с формой листа у жимолостей также коррелируют длина прицветников ($r = 0,44$), форма завязи ($r = 0,57$) и длина зауженной части трубки венчика ($r = 0,29$).

При таксономической характеристике жимолости из подсекции *Caeruleae* [1] учитывается во сколько раз **доли отгиба короче трубки** венчика. В результате на-

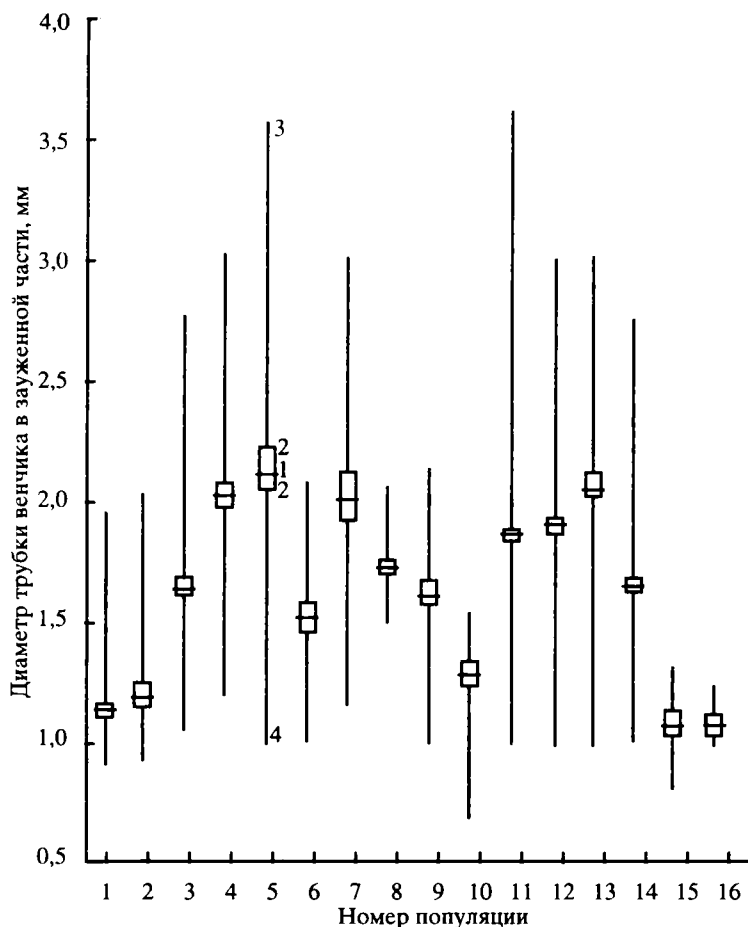


Рис. 2. Диаграмма географической изменчивости диаметра трубки венчика у голубых жимолостей
Усл. обозн. см. рис. 1

шего исследования установлено (см. табл. 2), что этот признак географически изменчив и, как форма листа и завязи, имеет меридиональную и высотную зависимость (рис. 3). У растений из Средней Азии и Дальнего Востока доли отгиба венчика короче трубки в 4 раза, а в других регионах – в 2,5–3 раза (см. табл. 1).

Таким образом, среди изученных признаков (см. табл. 2) только длина трубки, включая ее зауженную часть, и длина цветоножки не зависят от географии популяции. Все остальные морфологические признаки жимолости в той или иной степени коррелируют с географическими параметрами места ее произрастания.

В результате данного исследования в подсекции *Caeruleae* возможно сделать таксономическое заключение. Наличие внутривидовой и эколого-географической изменчивости по вегетативным и генеративным признакам подтверждает правильность выделения двух видов голубых жимолостей: *L. caerulea* и *L. iliensis*. Самостоятельность тугайного диплоидного вида *L. iliensis* сомнений у большинства систематиков не вызывает [4, 6, 7].

Морфологически неоднородный вид *L. caerulea* представлен множеством эколого-географических рас, которые явно связаны между собой переходными формами (см. рис. 1, 2), что позволяет сделать предположение о наличии некоторых подвидов.

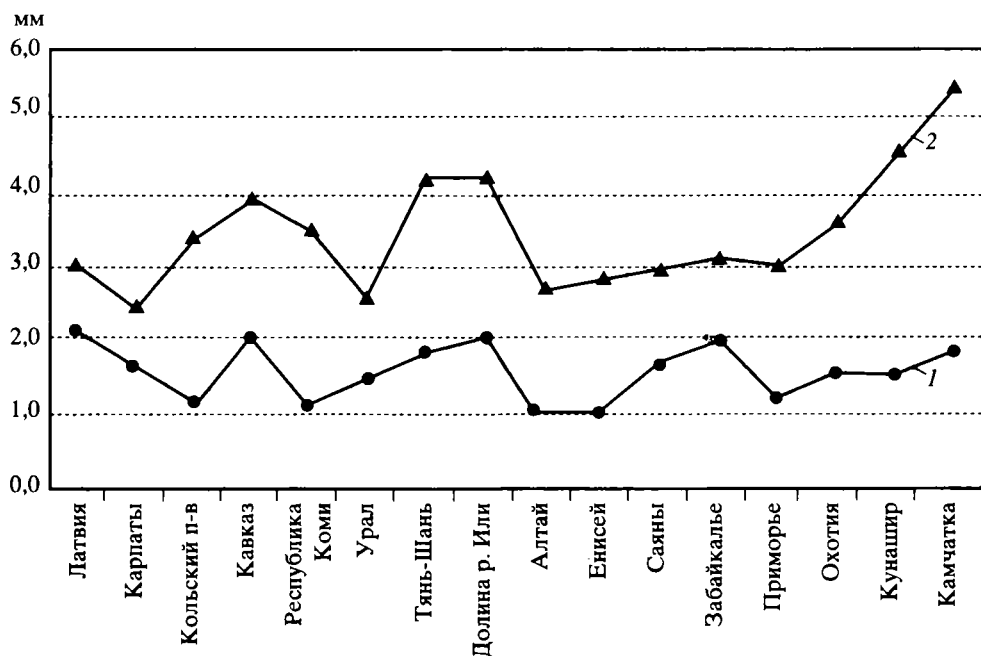


Рис. 3. Меридиональная изменчивость признаков цветка у голубых жимолостей

1 – диаметр зауженной части венчика, 2 – отношение длины трубки к длине доли отгиба

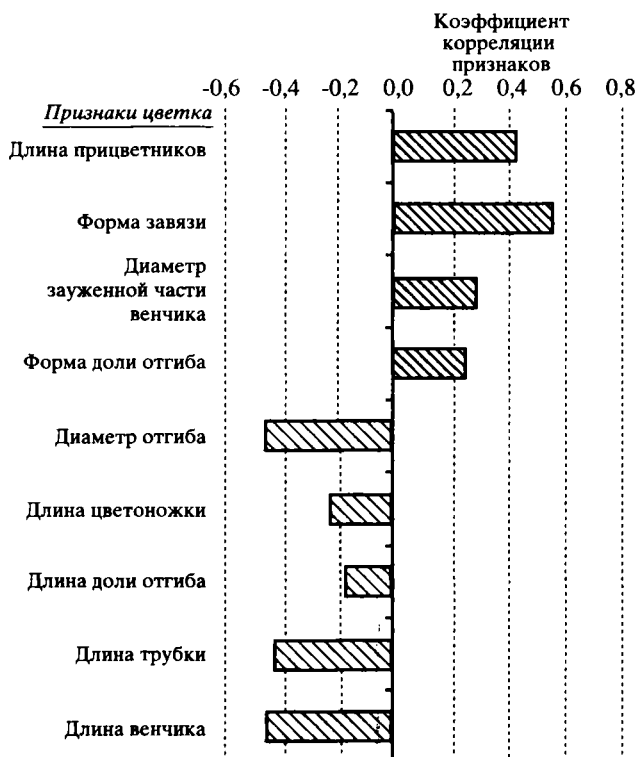


Рис. 4. Корреляция признаков цветка с формой листа у голубых жимолостей

Таблица 3

Коэффициенты корреляции между признаками цветка у голубых жимолостей

Признак цветка	Длина трубки	Длина заууженной части трубки венчика	Диаметр заууженной части трубки венчика	Длина прицветников
Длина венчика	0,28	0,81	0,07	-0,44
Длина трубки	-	0,20	-0,10	-0,37
Длина доли отгиба	-0,15	-0,06	-0,38	-0,33
Форма доли отгиба	-0,15	-0,12	-0,31	-0,27
Диаметр заууженной части трубки	-0,10	0,30	-	-0,14
Диаметр отгиба	-0,04	0,08	-0,07	-0,27
Форма завязи	-0,34	-0,13	-0,05	0,57
Длина цветоножки	0,05	0,08	0,05	-0,27

В Центральной Европе, европейской части России, Прибалтике, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, Охотии, Приморье и на о-ве Сахалин следует признать *L. caerulea* ssp. *caerulea* (жимолость синюю), которой тождественны следующие виды, указанные во "Флоре СССР" [1]: *L. baltica* Pojark., *L. buschiorum* Pojark., *L. altaica* Pall., *L. pallasii* Ledeb., *L. turczaninowii* Pojark., *L. kamtschatica* (Sevast.) Pojark.

Как ранее сообщалось [7], в Забайкалье, Южной Якутии, Верхнем Приамурье, Приморье (бассейн р. Амур) произрастает маньчжурско-зabayкальский подвид *L. caerulea* ssp. *edulis* (Turcz. ex Regel) Hulten (жимолость съедобная). Он отличается не только узкими листьями, мелкими воронковидными цветками с удлинненными лопастями отгиба и короткой трубкой, но и является, согласно А.К. Скворцову [4], древним диплоидным очагом, сохранившимся на фоне общей тетраплоидности подсекции *Caeruleae*.

В горах Джунгарского Алатау, Тянь-Шаня и на Западном Памире [4] распространена *L. caerulea* ssp. *stenantha* (Pojark) Hulten ex Skvortsov. (жимолость узкоцветковая) с крупным трубчатым венчиком, характерной длинной и узкой трубкой. Этот подвид по морфологии цветка (см. табл. 1) более всего близок к дизъюнктивным популяциям на Северном Кавказе, а по вегетативным признакам схож с алтайскими и отчасти с уральскими жимолостями.

На Камчатке, Курильских и Командорских островах, вероятно, существует островной экотип (ssp. *kamtschatica*) с характерным опушением, габитусом куста и воронковидно-колокольчатым венчиком.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полякова А.И. Род *Lonicera* L. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958, Т. 23. С. 467–573.
2. Скворцов А.К. Внутривидовая изменчивость и новые подходы к интродукции растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1986. Вып. 140. С. 18–25.
3. Кукина А.Г. Эколого-географическая изменчивость жимолости голубой в связи с вопросами интродукции: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1987. 22 с.
4. Skvortsov A.K. Blue honeysuckles (*Lonicera* subsect. *Caeruleae*) of Eurasia: Distribution, taxonomy, chromosome numbers, domestication // Acta Univ. ups. Symb. Bot. Upsal. 1986. Vol. 27, N 2. P. 95–105.
5. Плеханова М.Н. Изменчивость морфологических признаков цветка видов жимолости подсекции *Caeruleae* Rehd. // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1990. Т. 131. С. 71–81.
6. Ворошилов В.Н. Этапно-хорологический анализ жимолости (*Lonicera* L., Caprifoliaceae) из подсекции *Caeruleae* Rehd. секции *Isica* (Adans.) Rehd. // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1992. Т. 97, вып. 1. С. 89–94.
7. Недолужко В.А. Систематический и географический обзор жимолостей Северо-Востока Евразии // Комаровские чтения. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. Вып. 33. С. 54–100.

SUMMARY

Kuklina A.G. **Geographical variability of flowers in blue honeysuckles**

The original data on *Lonicera caerulea* L. and *L. iliensis* Pojark., collected in 16 natural locations, are presented. Such characteristics as length of corolla, length of limb, length of floral bracts, diameter of narrow and wide parts of corolla, shape of ovary etc. were found out to be positively correlated to geographical parameters of location. Length of tube, including its narrow part, and length of pedicle do not correlate with location. Shape of limb, shape of ovary, length of floral bracts and length of narrow part of corolla tube were ascertained to correlate to leaf shape.

УДК 581.19:581.48:582.442

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ СИСТЕМАТИКИ ПОРЯДКА CYCADALES

С.Ю. Золкин, В.Ф. Семихов, Л.П. Арефьева, О.А. Новожилова

В последнее время активно обсуждаются вопросы систематики и связей порядка Cycadales. Этот небольшой порядок включает 10–12 родов и около 120–140 видов [1, 2]. В предыдущие геологические эпохи цикадовые были распространены гораздо шире и в растительном покрове играли значительно большую роль, чем в настоящее время [3, 4]. О древности этого порядка и былом широком распространении его представителей свидетельствует также сильно разорванный их современный ареал. Наибольшее число родов цикадовых (*Dioon*, *Microcycas*, *Ceratozamia*, *Zamia*) сосредоточено в Центральной Америке (Мексика, страны Вест-Индии и Куба) и северной части Южной Америки (Боливия, Венесуэла, Перу, Эквадор), виды рода *Encephalartos* растут в Африке, причем большинство из них, а также эндемичный монотипный род *Stangeria* произрастает в очень узкой прибрежной полосе Капской флористической провинции; роды *Macrozamia*, *Lepidozamia* и *Bowenia* известны только из Австралии, причем они также имеют очень ограниченный ареал. Наиболее широко распространены представители рода *Cycas* (20 видов), которые встречаются в Австралии, Малайзии, о-ве Мадагаскар, южных областях Индии и Китая, а также в Японии (наиболее северное местонахождение). Современные роды цикадовых, таким образом, представляют собой лишь разрозненные остатки некогда господствующей флоры и взаимоотношения между родами являются неясными. Это нашло отражение в разных позициях авторов, которые обсуждали систематику этого порядка. Так, до известной работы L. Johnson [1] все систематики придерживались широкого понимания семейства Cycadaceae и считали его единственным в одноименном порядке. F. Miquel [5, 6], A. de Candolle [7] и J. Hutchinson [8] делили семейство Cycadaceae s.l. на трибы, причем все они признавали трибу Cycadeae с единственным родом *Cycas* и трибу *Encephalarteae*. Причем последнюю трибу признавали либо в узком смысле, включая в нее *Encephalartos*, *Macrozamia*, *Lepidozamia* и *Bowenia* [5, 6], либо в широком смысле, включая *Stangeria* [7], а J. Hutchinson [8] включает также *Zamia*, *Ceratozamia* и *Microcycas*. A. De Candolle [7] признает в составе Cycadaceae трибу *Zamieae*, а F. Miquel [6] выделяет еще и *Stangeria* в отдельную трибу. R. Pilger [9] разделил семейство Cycadaceae на 5 подсемейств, причем четыре подсемейства *Cycadoideae*, *Stangerioideae*, *Bowenioideae* и *Dioonioideae* включают только один род, а в подсемейство *Zamioideae* были отнесены все остальные роды. J. Schuster [10] разделил семейство Cycadaceae на два подсемейства *Cycadoideae* и *Zamioideae*, причем в первое включил только одну трибу Cycadeae с родом *Cycas*, а второе подсемейство *Zamioideae* поделил на 8 триб,

причем каждая из них включала только один род. Классификации R Pilger [9] и J. Schuster [10] были во многом искусственными, и не отражали реальных отношений в семействе. L. Johnson [1] опубликовал в 1959 г. новую классификацию Cycadales. В этом исследовании он признавал три семейства – монотипные Cycadaceae и Stangeriaceae соответственно с родами Cycas и Stangeria и Zamiaceae, разделенное им на три трибы: Encephalartae с Encephalartos, Macrozamia и Lepidozamia; Diooeae с Dioon; Zamieae с Zamia, Ceratozamia, Microcycas и Bowenia. Такую классификацию поддерживал А.Л. Тахтаджян [11]. Однако D. Stevenson [12] и P. Crane [13] отмечали, что положение рода Bowenia в трибе Zamieae проблематично. На основании комплексного исследования порядка Cycadales, D. Stevenson [12] выделил род Bowenia в собственное семейство Boweniaceae, которое поставил рядом с семейством Stangeriaceae в подпорядке Stangerineae. В другой подпорядок Cycadineae он отнес два других семейства Cycadaceae и Zamiaceae. В заключение систематического обзора хотелось бы отметить, что в настоящее время большинство исследователей придерживаются дробления порядка Cycadales на 3–4 семейства, хотя некоторые авторы (например, С.В. Мейен [14]), принимают семейство Cycadaceae в широком смысле и считают его единственным в порядке Cycadales.

Все роды порядка Cycadales, с одной стороны, четко отличаются друг от друга, а с другой – так тесно связаны, что образуют отдельную группу. Эта своеобразная группа обладает многими примитивными особенностями (такими как наличие сперматозоидов, собрание свободных листовидных мегаспорофиллов у Cycas, жилкование листьев и др.), что четко отделяет ее от всех остальных современных голосеменных. Это позволяет некоторым авторам [14] рассматривать далеких предков группы как исходных для всех остальных голосеменных, и даже покрытосеменных. Поэтому с целью объяснения взаимоотношений как внутри Cycadales, так и с другими таксонами голосеменных растений, в мире проводили, во-первых, анатомо-морфологические исследования стеблей [15], корней [16], семян [17], изучение жилкования и строения листьев [15, 18], морфологии хромосом [19]; во-вторых, проводили также сравнительно молекулярные исследования ядерной и рибосомальной ДНК с построением различных кладограмм [13]. В-третьих, есть и биохимические работы по исследованию содержания различных углеводов, терпенов и других соединений [20]. Но результаты таких биохимических исследований, как правило, оказываются достаточно узкоприкладными, например для обоснования различий между видами внутри рода.

В нашей работе были использованы методы иммунохимии, так как они основаны на тонкой и чувствительной реакции антиген–антитело, поэтому могут быть применимы для решения вопросов систематики различного уровня, от внутривидового до отдела [21, 22]. Нами были получены 3 кроличьи антисыворотки к белкам семян Cycas revoluta (Cycadaceae), Lepidozamia peroffskyana и Zamia cycadifolia (Zamiaceae). В качестве антигенов служили солерастворимые белки семян представителей всех порядков голосеменных. Были исследованы следующие представители цикадовых (по системе L. Johnson [1]) и других голосеменных (по системе А.Л. Тахтаджяна [23]). **Класс Cycadopsida.** Порядок Cycadales. Семейство Cycadaceae: Cycas revoluta, C. circinalis, C. micholitzii, C. rumphii, C. sphaerica. Семейство Zamiaceae: Encephalartos hildebrandtii, E. villosus, E. altensteinii, Macrozamia communis, M. fawcettii, M. riedlei, M. spiralis, Lepidozamia peroffskyana, Zamia cycadifolia, Dioon edule. **Класс Ginkgopsida.** Порядок Ginkgoales. Семейство Ginkgoaceae: Ginkgo biloba. **Класс Gnetopsida.** Порядок Ephedrales. Семейство Ephedraceae: Ephedra distachya, E. intermedia. Порядок Welwitschiales. Семейство Welwitschiaceae: Welwitschia mirabilis. Порядок Gnetales. Семейство Gnetaceae: Gnetum sp. **Класс Pinopsida.** Порядок Araucariales. Семейство Araucariaceae: Araucaria angustifolia, A. bidwilli. Порядок Pinales. Семейство Pinaceae: Abies alba, Tsuga diversifolia, Larix leptolepis, Pseudolarix amabilis, Cedrus atlantica, Pinus sylvestris. Порядок Cupressales. Семейство Taxodiaceae: Sequoia sempervirens, Sequoiadendron giganteum, Metasequoia glyptostroboides, Taxodium ascendens, Glyptostrobus pensilis, Cryptomeria japonica, Cunninghamia lanceolata,

Sciadopithys verticillata. Семейство Cupressaceae: *Callitris quadrifolius*, *C. verrucosa*, *Calocedrus decurrens*, *C. macrolepis*, *Tetraclinis articulata*, *Cupressus sempervirens*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Thuja occidentalis*, *Thujopsis dolabrata*, *Biota orientalis*, *Juniperus communis*, *J. virginiana*. Порядок Podocarpaceae. Семейство Podocarpaceae: *Acropyle alba*, *Afrocarpus gracilior*, *Podocarpus nagi*, *P. macrophyllus*, *Prumnopitys spicata*. Порядок Taxales. Семейство Cephalotaxaceae: *Cephalotaxus harringtonii*. Семейство Taxaceae: *Taxus baccata*, *T. cuspidata*, *Torreya nucifera*. Семена для исследований были получены из различных источников¹. Основная часть видов получена от Ю.К. Подгорного (ГНБС, Ялта), А.В. Боброва (МГУ), Е.С. Чавчавадзе (БИН), Н.Н. Арнаутова (БИН), А.Б. Доуэляда (НИКАР), В.М. Тарбаевой (Сыктывкар. Гос. ун-т), а также по делектусу.

Для исследования антигенных свойств белков семена очищали от оболочек, размалывали на шаровой мельнице типа КМ с тониной помола $< 0,5$ мм. Солеорастворимую, т.е. альбумино-глобулиновую, фракцию белков (АГФ) извлекали путем двукратной экстракции 1 М NaCl на фосфатном буфере (pH 7.0). Для получения антисывороток белки семян *Cycas revoluta*, *Lepidozamia peroffskyana* и *Zamia cycadifolia* четырехкратно экстрагировали 1 М NaCl на фосфатном буфере. Белки осаждали с помощью сульфата аммония, доводя раствор до 70% насыщения. Осадок центрифугировали и лиофильно высушивали. Препараты белка использовали для иммунизации кроликов. Антисыворотки получены в соответствии со стандартной методикой [24].

В работе был использован метод двойной иммунодиффузии в геле агарозы в двух вариантах – на пластинках и модифицированного “креста” [25]. При сравнительном анализе иммунохимических реакций критерием идентичности служит общность их линий преципитации с гомологической реакцией. Пересечение и отсутствие линий преципитации указывает на неидентичность испытуемых антигенов к белкам-антигенам гомологичной реакции.

В результате проведенных исследований порядка Cycadales было установлено, что антисыворотка к *Cycas revoluta* является наименее специфичной и дает реакции со всеми представителями этой группы. Наиболее четкие, многокомпонентные иммунохимические реакции с этой антисывороткой, сопоставимые с гомологичной реакцией, дают представители рода *Cycas*, и особенно *C. rumphii* и *C. circinalis* (рис. 1, а, 2, а). Представители родов *Encephalartos* и *Macrozamia* также дали с антисывороткой к *Cycas revoluta* четкие, иногда многокомпонентные иммунохимические реакции, но все же по интенсивности более слабые, чем для представителей рода *Cycas* (см. рис. 1, а, рис. 2, а). Виды *Lepidozamia*, *Zamia* и *Dioon* дали еще более слабые иммунохимические реакции, по выраженности достаточно четкие и также многокомпонентные (см. рис. 1, а).

Антисыворотки к *Lepidozamia peroffskyana* (см. рис. 1, б) и *Zamia cycadifolia* (см. рис. 1, в) оказались более специфичными. Антисыворотка к *Lepidozamia peroffskyana* дала достаточно четкие реакции частичной идентичности с представителями родов *Encephalartos* и *Macrozamia*. Виды *Encephalartos altensteinii*, *E. hildebrandtii*, *E. villosus*, *Macrozamia fawcettii* и, особенно, *M. riedlei* дали многокомпонентные иммунохимические реакции (см. рис. 1, б, рис. 2, а). *Macrozamia spiralis*, *M. communis*, а также виды *Dioon* и *Zamia* дали более слабые однокомпонентные иммунохимические реакции.

Антисыворотка к *Zamia cycadifolia* оказалась наиболее специфичной и вообще не дала четких реакций с представителями родов *Cycas*, *Macrozamia* и *Lepidozamia*, но имела достаточно слабые реакции с представителями рода *Encephalartos* и более четкая реакция с *Dioon edule* (см. рис. 1, в, рис. 2, а).

Полученные результаты говорят о том, что, по-видимому, в белках семян *Cycas revoluta* содержится большее число общих эпитопов, чем у всех остальных предста-

¹ Всем коллегам, предоставившим семена для исследований, авторы выражают благодарность.

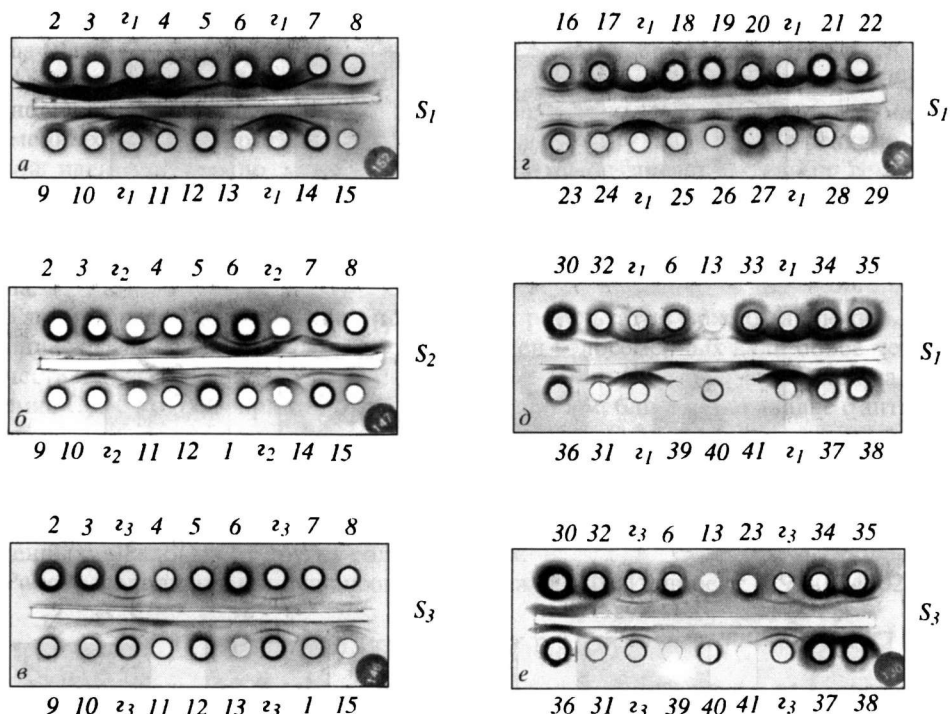


Рис. 1. Иммунохимический анализ АГФ белков семян голосеменных

Цикадовые (а-в): семейство Cycadaceae: 1 – *Cycas revoluta*; 2 – *C. circinalis*; 3 – *C. micholitzii*; 4 – *C. rumphii*; 5 – *C. sphaerica*; семейство Zamiaceae: 6 – *Encephalartos hildebrandtii*; 7 – *E. villosus*; 8 – *E. altensteinii*; 9 – *Macrozamia communis*; 10 – *M. fawcettii*; 11 – *M. riedlei*; 12 – *M. spiralis*; 13 – *Lepidozamia peroffskyana*; 14 – *Zamia cycadifolia*; 15 – *Dioon edule*

Остальные голосеменные (z-е): семейство Pinaceae: 16 – *Abies alba*; 17 – *Pinus sylvestris*; 18 – *Larix leptolepis*; 19 – *Pseudolarix amabilis*; 20 – *Tsuga diversifolia*; 21 – *Cedrus atlantica*; семейство Ginkgoaceae: 22 – *Ginkgo biloba*; Семейство Cupressaceae: 23 – *Tetraclinis articulata*; 24 – *Juniperus virginiana*; 25 – *Cupressus sempervirens*; 26 – *Calocedrus macrolepis*; 27 – *Callitris quadrifolius*; семейство Ephedraceae: 28 – *Ephedra distachya*; семейство Welwitschiaceae: 29 – *Welwitschia mirabilis*; семейство Taxaceae: 30 – *Taxus cuspidata*; 31 – *Torreya nucifera*; семейство Cephalotaxaceae: 32 – *Cephalotaxus harringtonii*; семейство Araucariaceae: 33 – *Araucaria angustifolia*; семейство Taxodiaceae: 34 – *Sequoia sempervirens*; 35 – *Taxodium ascendens*; 36 – *Sciadopitys verticillata*; 37 – *Cunningamia lanceolata*; 38 – *Cryptomeria japonica*; семейство Podocarpaceae: 39 – *Podocarpus macrophyllus*; 40 – *Podocarpus nagi*; 41 – *Acropyle alba*; z₁, z₂, z₃ – гомологичные реакции

Антисыворотки на АГФ белков семян: S₁ – *Cycas revoluta*, S₂ – *Lepidozamia peroffskyana*, S₃ – *Zamia cycadifolia*

вителей Cycadales, и, возможно, представители рода *Cycas* s.l. являются наиболее древними из этой группы. Кроме того, эти результаты подтверждают правильность разделения семейства Zamiaceae на две группы, первая из которых включает *Macrozamia* и *Lepidozamia*, а вторая в том числе *Zamia* и *Dioon*. Показательно, что антисыворотка к *Zamia cycadifolia* дала наиболее четкую реакцию именно с антигенами *Dioon*.

На основании полученных результатов можно заключить, что, с одной стороны, изученные роды образуют группы и четко отличаются друг от друга, а с другой – так связаны, что заметны постепенные переходы по иммунохимическим свойствам между ними (например, даже антисыворотка к более специализированной *Zamia cycadifolia* дает слабые реакции со всеми представителями рода *Encephalartos*).

При изучении иммунохимических отношений цикадовых с другими голосеменными было установлено, что и в этом случае антисыворотка к *Cycas revoluta* является наименее специфичной по сравнению с двумя другими антисыворотками, ис-

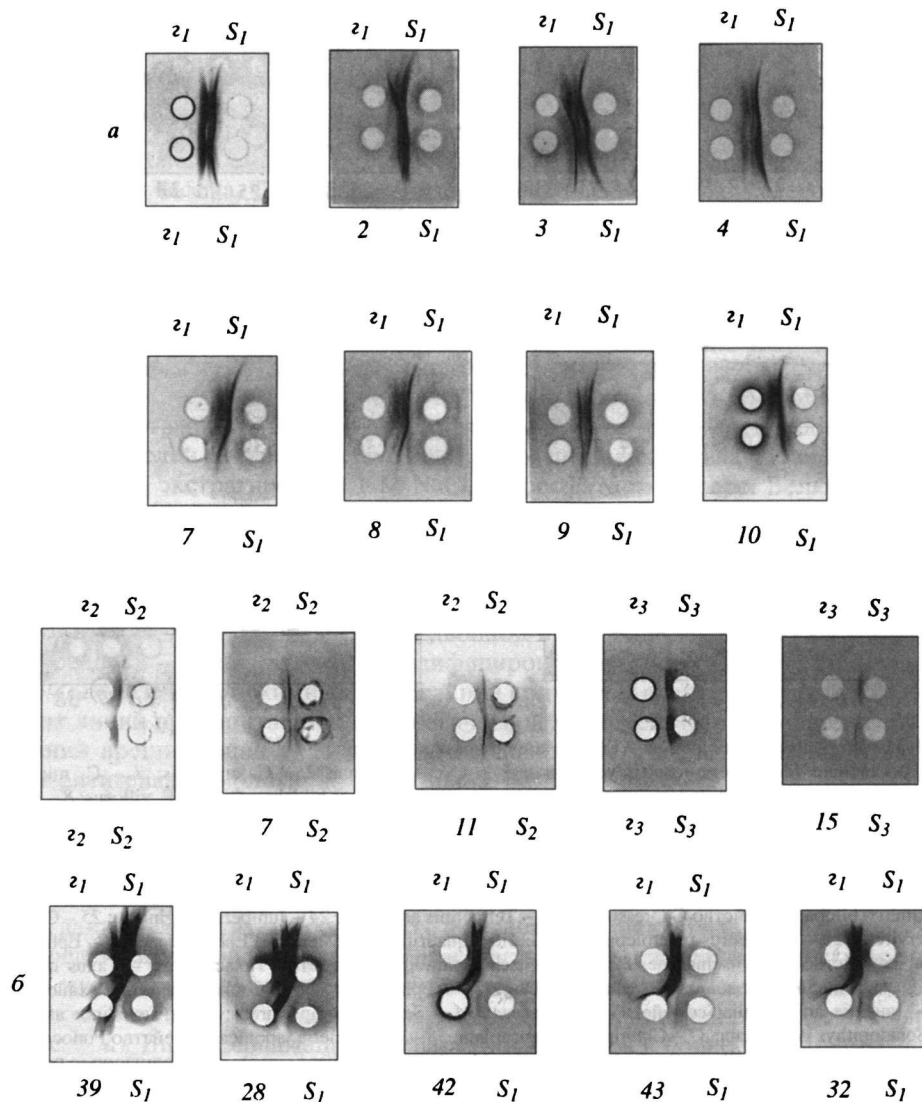


Рис. 2. Иммунохимический анализ АГФ белков семян голосеменных (модифицированный "крест")

Цикадовые (а): семейство Cycadaceae: 2 – *Cycas circinalis*; 3 – *C. micholitzii*; 4 – *C. rumphii*; семейство Zamiaceae: 7 – *Encephalartos villosus*; 8 – *E. altensteinii*; 9 – *Macrozamia communis*; 10 – *M. fawcettii*; 11 – *M. riedlei*; 15 – *Dioon edule*

Остальные голосеменные (б): семейство Podocarpaceae: 39 – *Podocarpus macrophyllus*; семейство Ephedraceae: 28 – *Ephedra distachya*; семейство Cupressaceae: 42 – *Callitris verrucosa*; 43 – *Thuja occidentalis*; семейство Cephalotaxaceae: 32 – *Cephalotaxus harringtonii*; z_1 , z_2 , z_3 – гомологичные реакции

Антисыворотки на АГФ белков семян: S_1 – *Cycas revoluta*, S_2 – *Lepidozamia peroffskyana*, S_3 – *Zamia cycadifolia*

пользовавшимися в работе. Так, на рис. 1, а, б, в, г, д, 2, б видно, что антисыворотка к *Cycas revoluta* давала иммунохимические реакции с представителями всех семейств, находившихся в эксперименте. Но эти иммунохимические реакции были различного качества. С представителями семейств Ginkgoaceae, Ephedraceae, Welwitschiaceae, Cephalotaxaceae, Cupressaceae, Taxaceae, Podocarpaceae и некоторых Pinaceae (*Abies alba*, *Pseudolarix amabilis*) антисыворотка к *Cycas revoluta* давала четкие, одно-двух-компонентные реакции по минорным компонентам, а с представителями

Taxodiaceae и большинства Pinaceae (*Pinus sylvestris*, *Larix leptolepis*, *Tsuga diversifolia*, *Cedrus atlantica*) – более размытые, диффузные реакции.

Антисыворотки к *Zamia cuspidata* и *Lepidozamia peroffskyana* оказались более специфичными и дали иммунохимические реакции не со всеми представителями голосеменных. Антисыворотка к *Zamia cuspidata* (рис. 1, е) дала четкие реакции частичной идентичности по минорным компонентам с представителями семейств Cupressaceae и некоторых Taxodiaceae (*Cunninghamia lanceolata*, *Cryptomeria japonica*, *Sciadopitys verticillata*). Только диффузные реакции с видами из семейств Pinaceae, Cupressaceae, Araucariaceae и Taxodiaceae дала антисыворотка к *Lepidozamia peroffskyana*.

Таким образом, на основании полученных результатов можно заключить, что большинство из изученных нами представителей голосеменных дали более четкие и качественные реакции частичной идентичности именно с антисывороткой на белки семян *Cuscuta revoluta*, правда, только по отдаленным, близким к канавке с антисывороткой, минорным компонентам гомологичной реакции. Однако ни один из исследованных таксонов голосеменных не продемонстрировал с антисыворотками цикадовых иммунохимических реакций по основным компонентам гомологичной реакции. Наши исследования подтверждают положение о четкой обособленности современных цикадовых от других голосеменных.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект N 99-04-48021.

ЛИТЕРАТУРА

1. Johnson L. The families of cycads and the Zamiaceae of Australia // Proc. Linn. Soc. N.S.W. 1959. Vol. 84. P. 64–117.
2. Козубов Г.М., Муратова Е.Н. Современные голосеменные. Л.: Наука, 1986. 193 с.
3. Красилов В.А. Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений. М.: Наука, 1989. 264 с.
4. Mamy S.H. Paleozoic origin of cycads // US Geol. Surv. Profess. Pap. 1976. Vol. 934. P. 1–48.
5. Miquel F. Prodrômus systematis cycadeorum. Utrecht, 1861. 84 p.
6. Miquel F. Nieuwe bijbragen tot kennis der Cycadeen // Zesde gedeelte. Versl. Med. Kon. Akad. Afd. Natuurk. Ser. 2. 1869. N 4. P. 23–37.
7. Candolle A.de. Cycadaceae // Prodrômus systematis naturalis. 1868. Vol. 16, N 2. P. 522–548.
8. Hutchinson J. Contributions towards a phylogenetic classification of flowering plants. III. The genera of gymnosperms // Kew. Bull. 1924. P. 49–66.
9. Pilger R. Cycadaceae // Engler A. Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl. Leipzig, 1926. Bd. 13. S. 44–82.
10. Shuster J. Cycadaceae // Engler A. Das pflanzenreich. Leipzig, 1932. H. 99. IV. I. S. 1–168.
11. Тахтаджян А.Л. Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковые // Проблемы палеоботаники. Л.: Наука, 1986. С. 135–142.
12. Stevenson D. A proposed classification of the Cycadales // Amer. J. Bot. 1985. Vol. 72. P. 971–972.
13. Crane P. Major clades and relationships in "higher" gymnosperms // Origin and evolution of gymnosperms. N.Y.: Columbia Univ. press, 1988. P. 218–272.
14. Мейен С.В. Основные черты систематики и филогении голосеменных по палеоботаническим данным // Эволюция и систематика высших растений по данным палеоботаники. М.: Наука, 1992. С. 40–105.
15. Greguss P. The relationships of Cycadales on the basis of their xylotomy, branching and leaf epidermis // Paleobotanist. 1965. Vol. 14, N 1/3. P. 94–101.
16. Pant D.D., Kabita D. Occurrence of non-coralloid aerial roots in Cycas // Mem. N.Y. Bot. Garden. 1990. Vol. 57. P. 56–62.
17. Dehgan B., Yuen K.K.H. Seed morphology in relation to dispersal, evolution, and propagation of Cycas L. // Bot. Gaz. 1983. Vol. 144, N 3. P. 412–418.
18. Бобров А.Е. Сравнительное изучение эпидермиса и устьиц листьев семейства Cycadaceae // Ботан. журн. 1962. Т. 47, № 6. С. 808–820.
19. Khoshoo T.N. Chromosome evolution in cycads // Chromosomes today. Edinburgh. 1969. Vol. 2. P. 236–240.
20. Gigliano G.S. Chemotaxonomic significans of MAM glycosides and mucilages in cycads // Mem. N.Y. Bot. Garden. 1990. Vol. 57. P. 123–131.
21. Арефьева Л.П., Семихов В.Ф., Прусаков А.Н. Изучение иммунохимических отношений злаков с однодольными // Изв. РАН. Сер. биол. 1993. № 3. С. 376–384.
22. Семихов В.Ф., Арефьева Л.П., Новожилова О.А., Прусаков А.Н. Об иммунохимических отношениях злаков с таксонами семенных растений // Там же. 1997. № 1. С. 35–45.
23. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. М.: Просвещение, 1981. Т. 4. С. 268–295.

24. Гаврилюк И.П., Губарева Н.К., Конарев В.Г. Выделение, фракционирование белков, используемых в геномном анализе культурных растений // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1973. Т. 52, вып. 1. С. 157–164.
25. Семиков В.Ф., Арефьева Л.П., Новожилова О.А., Прусаков А.Н. Серологический подход к решению проблем систематики сем. Роасеae // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1990. № 5. С. 673–681.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 21.02.2001

SUMMARY

Zolkin S.Yu., Semikhov V.F., Arefyeva L.P., Novozhilova O.A. Use of serological method to specify the taxonomy in the order Cycadales

Immunochemical connections within the order Cycadales and between Cycadales and the other taxa of gymnosperms were investigated with three antisera to saltsoluable proteins of *Cycas revoluta* (Cycadaceae), *Lepidozamia peroffskyana* and *Zamia cycadifolia* (Zamiaceae). All the antisera were found out to be specific ones. The antiserum to *Cycas revoluta* proved to be the least specific one. It showed reactions both with Cycadales and with all gymnosperms under study. Nevertheless close immunochemical connections, equal or similar to those within the order Cycadales, were not revealed. The investigations have collaborated the statement about clear isolation of existing taxa of Cycadales from the other gymnosperms.

УДК 581.522.4

ОПЫТ КУЛЬТУРЫ СОРТОВ CALLISTEPHUS CHINENSIS (L.) NEES В АРМЕНИИ

Арц.А. Григорян

Семейство Asteraceae чрезвычайно богато декоративными растениями. К нему относится монотипный род *Callistephus* Cass., ареал которого охватывает Китай, Японию, Корейский полуостров и крайний юго-запад Дальнего Востока [1].

Каллистефус китайский – однолетнее растение, его называют еще однолетней астрой. Природный вид малодекоративен и не применяется в цветоводстве. Однако он явился исходным материалом для получения многих красивоцветущих сортов. Мировой ассортимент насчитывает свыше 4000 сортов однолетней астры, которые относятся к более чем 40 группам. Следует отметить, что в цветоводстве в настоящее время широко применяется около 20 сортов из 20 групп [2].

Однолетняя астра – травянистое, кустистое растение. Стебель зеленый, прямостоячий, простой или ветвистый. Листья очередные, нижние – черешчатые, широкоовальные или овально-ромбические, неровно крупнопильчатые или городчатые, верхние – сидячие, лопастно-ланцетно-продолговатые, почти цельнокрайние. Корневая система мочковатая, широкоразветвленная, мощная. Соцветие – корзинка, состоит из ложноязычковых и трубчатых цветков. Плод – узко- или ширококлиновидная семянка.

Однолетние астры нашли широкое распространение как во многих зарубежных странах, так и на севере и в центральной полосе СНГ [3]. Вместе с тем на юге СНГ каллистефус встречается очень редко, а в Армении – отсутствует.

В 1970-х годах в Ереванском ботаническом саду были проведены опыты интродукции нескольких сортов каллистефуса, которые не увенчались успехом по причине зараженности почвы фузариозом [4].

В 1995 г. в Ереванском ботаническом саду и его Севанском и Ванадзорском отделениях нами были предприняты опыты интродукции 27 сортов каллистефуса. Исходным материалом явились семена, полученные из различных ботанических учреждений СНГ и из-за рубежа.

Семена были высеяны в ящики, в почвосмесь из листовой земли, торфа и песка в соотношении 2:1:1. Исследования выявили, что семена 27 сортов показали высокую всхожесть в теплице и в течение 3–5 дней дружно проросли. Спустя 20 дней после появления всходов была произведена пикировка, а 10–15 мая в Ереванском ботаническом саду рассада высажена на постоянное место.

Учитывая особенности климатических условий Ванадзора и Севана по сравнению с Ереваном, перечисленные выше агротехнические мероприятия были перемещены на 7–8 и 11–12 дней соответственно.

*Сезонное развитие и биометрические показатели сортов Callistephus
в условиях Ботанического сада НАН РА (средние данные)*

Сорт	Группа	Место произ-раста-ния	Высота расте-ний, см	Диаметр соцветий, см	Число цветков в соцветии	Длина цветков, см	Окраска цветков	Вегетация		Цветение		Продолжительность	
								начало	конец	начало	конец	вегетация	цветение
Воронежская Белая	Виктория	Ер.	34	2,6	21	1,2	Белая	13/V	29/IX	19/VII	15/IX	139	57
		Вд	48	3,2	34	1,6		20/V	3/X	1/VIII	3/X	136	64
		Св	43	3,0	27	1,4		25/V	6/X	10/VIII	6/X	134	57
Принцесса Скарлит Букет	Принцесса	Ер.	18	–	–	–	Алая	13/V	28/VI	–	–	46	–
		Вд	52	4,5	13	2,1		20/V	11/X	11/VIII	3/X	144	53
		Св	46	4,0	10	1,8		25/V	6/X	18/VIII	27/IX	134	40
Золотой Луч	Пионовид-ная	Ер.	21	–	–	–	Ярко-желтая	13/V	10/VII	–	–	79	–
		Вд	36	3,1	24	1,5		20/V	10/X	5/VIII	31/IX	143	57
		Св	31	2,8	21	1,3		25/V	6/X	14/VIII	20/IX	134	37
Малиновый Шар	Помпон-ная	Ер.	27	–	–	–	Темно-малиновая	13/V	21/VII	–	–	69	–
		Вд	55	5,5	20	2,4		20/V	10/X	3/VIII	4/X	143	62
		Св	47	5,2	22	2,2		25/V	6/X	11/VIII	27/IX	134	47
Сердце Франции	Виктория	Ер.	20	–	–	–	Фиолетовая	13/V	8/VII	–	–	56	–
		Вд	50	5,2	10	2,4		20/V	12/X	4/VIII	18/IX	145	45
		Св	44	4,5	7	2,1		25/V	6/X	14/VIII	4/X	134	51
Роза Конигин	Пионовид-ная	Ер.	17	–	–	–	Розовая	13/V	19/VI	–	–	37	–
		Вд	33	6,8	11	3,3		20/V	9/X	2/VIII	2/IX	142	31
		Св	26	6,0	9	–		25/V	6/X	8/VIII	27/IX	134	50
Элегия	Маргарита	Ер.	16	–	–	–	Темно-фиолетовая	13/V	15/VI	–	–	33	–
		Вд	31	7,2	18	3,4		20/V	10/X	2/VIII	10/X	143	69
		Св	29	6,7	15	3,1		25/V	6/X	10/VIII	6/X	134	57
Принцесса Валерия	Принцесса	Ер.	32	–	–	–	Темно-малиновая	13/V	5/VIII	–	–	74	–
		Вд	67	7,5	21	3,6		20/V	13/X	6/VIII	10/X	146	61
		Св	36	6,8	17	3,3		25/V	8/X	18/VIII	6/X	134	49
Принцесса Лена	Принцесса	Ер.	28	4,5	16	2,1	Кремово-	13/V	14/VIII	23/VI	–	92	–

Страусово Перо Белое	Страусово перо	Вд	45	7,8	19	3,6	розовая	20/V	10/X	2/VIII	8/X	143	67
		Св	40	6,7	14	3,2		25/V	6/X	9/VIII	3/X	134	55
		Ер.	28	9,5	8	4,6	Белая	13/V	12/IX	3/VIII	7/IX	120	35
		Вд	54	11	10	5,3		20/V	12/X	8/VIII	9/X	145	52
Радио Белая	Радио	Св	48	9,2	7	4,5		25/V	6/X	13/VIII	4/X	134	52
		Ер.	27	–	–	–		13/V	20/VIII	–	–	99	–
		Вд	45	8,6	17	4,2		20/V	10/X	2/VIII	6/X	143	65
		Св	41	7,9	14	3,7		25/V	6/X	9/VIII	3/X	134	55
Пионовидная Розовая	Пионовидная	Ер.	21	–	–	–	Темно-розовая	13/V	8/VII	–	–	56	–
		Вд	57	10	14	4,7		20/V	12/X	2/VIII	9/X	145	68
		Св	48	9,3	12	4,4		25/V	6/X	10/VIII	4/X	134	55
		Ер.	29	8,2	7	4,0	Карминно-красная	13/V	11/IX	1/VIII	23/VIII	121	22
Букет Гелб	Пионовидная	Вд	53	10	8	4,7		20/V	13/X	12/VIII	12/X	146	61
		Св	52	8	6	3,9		25/V	5/X	17/VIII	5/X	133	49
		Ер.	17	–	–	–	Синяя	13/V	7/VII	–	–	55	–
		Вд	47	6,3	7	3,1		20/V	12/X	11/VIII	9/X	145	59
Острич Плуме Белый	Страусово перо	Св	40	5,4	4	2,6		25/V	6/X	18/VIII	3/X	136	46
		Ер.	18	–	–	–		13/V	9/VII	–	–	57	–
		Вд	78	15	10	7,1		20/V	13/X	9/VIII	10/X	146	52
		Св	74	14	7	6,6		25/V	6/X	14/VIII	2/X	134	49
Бюти Белая	Пионовидная	Ер.	20	–	–	–	Белая	13/V	12/VIII	–	–	60	–
		Вд	38	11	8	5,3		20/V	10/X	4/VIII	2/X	143	59
		Св	31	10	5	4,8		25/V	6/X	10/VIII	28/IX	134	49
		Ер.	32	6,0	10	3,0	Светло-розовая	13/V	21/IX	28/VIII	14/IX	131	42
Зильберфунке	Вальдерзе	Вд	54	6,5	13	3,6		20/V	8/X	3/VIII	5/X	141	63
		Св	50	6,1	9	3,0		25/V	6/X	8/VIII	2/X	134	55
		Ер.	23	2,6	27	1,3	Темно-фиолетовая	13/V	13/VIII	11/VIII	3/VIII	61	23
		Вд	37	2,8	45	1,8		20/V	10/X	21/VII	5/X	143	76
Вальдерзе Карменсин	Вальдерзе	Св	22	2,6	33	1,7	Карминно-красная	25/V	6/X	2/VIII	29/IX	134	58
		Ер.	23	–	–	–		13/V	18/VII	–	–	64	–
		Вд	45	5,2	27	2,5		20/V	8/X	2/VIII	3/X	131	62
		Св	41	4,6	19	2,2		25/V	6/X	11/VIII	28/IX	134	48

Сорт	Группа	Место произрастания	Высота растений, см	Диаметр соцветий, см	Число цветков в соцветии	Длина цветков, см	Окраска цветков	Вегетация		Цветение		Продолжительность	
								начало	конец	начало	конец	вегетация	цветение
Принцесса Гольгарбе	Принцесса	Ер. Вд Св	30 58 52	6,0 7,2 6,4	17 19 15	2,9 3,5 3,1	Темно-фиолетовая	13/V 20/V 25/V	27/VIII 10/X 6/X	3/VIII 8/VIII 14/VIII	20/VIII 5/X 3/X	96 143 134	17 58 50
Карликовая Розовая	Карликовая	Ер. Вд Св	12 18 15	— 5,6 4,4	— 15 14	— 2,7 2,1	Ярко-розовая	13/V 20/V 25/V	21/VI 8/X 6/X	— 28/VII 4/VIII	— 5/X 29/IX	39 141 134	— 69 57
Розовидная Ярко-красная	Розовидная	Ер. Вд Св	13 46 41	— 4,2 3,9	— 11 10	— 2,0 1,8	Ярко-красная	13/V 20/V 25/V	24/VI 10/X 6/X	— 25/VII 31/VII	— 4/X 28/IX	42 143 134	— 71 59
Карликовая Королевская Фиолетовая	Королевская	Ер. Вд Св	23 25 21	6,0 6,3 5,5	7,0 8,0 7,0	2,9 3,1 2,7	Темно-фиолетовая	13/V 20/V 25/V	23/VIII 10/X 6/X	26/VIII 30/VIII 5/VIII	17/VIII 5/X 27/IX	102 143 134	22 67 33
Калифорнийская Белая	Калифорнийская	Ер. Вд Св	30 44 38	6,8 8,4 7,5	18 20 17	3,3 4,1 3,6	Белая	13/V 20/V 25/V	24/IX 10/X 6/X	24/VII 5/VIII 18/VIII	20/IX 4/X 4/X	134 143 134	58 60 47
Страусово Перо Фиолетовое	Страусово	Ер. Вд Св	23 50 43	— 9,0 7,8	— 9,0 7,0	— 4,5 3,6	Сине-фиолетовая	13/V 20/V 25/V	15/VII 12/X 6/X	— 23/VII 28/VII	— 5/X 28/IX	63 152 134	— 72 41
Триумф Фиолетовый	Триумф	Ер. Вд Св	30 33 28	6,0 7,0 6,0	10 12 6,0	2,9 3,4 2,9	Фиолетовая	13/V 20/V 25/V	2/X 10/X 6/X	27/VII 6/VIII 9/VIII	17/IX 7/X 29/IX	142 143 134	52 62 51
Букет Кремие	Пионовидная	Ер. Вд Св	26 54 51	— 6,3 5,5	— 8,0 6,0	— 3,1 2,7	Темно-розовая	13/V 20/V 25/V	13/VII 10/X 6/X	— 10/VIII 8/VIII	— 6/X 3/X	51 143 134	— 57 46

Примечание. Ер. — Ереван, Вд — Ванадзор, Св — Севан

Дальнейшие наблюдения показали, что сорта каллистефуса в разных почвенно-климатических зонах республики приспосабливаются по-разному. В Ереване все исследованные сорта однолетней астры до фазы бутонизации, т.е. около 2 мес после посадки, росли и развивались нормально. В период распускания бутонов наблюдалось ослабление роста, растения большинства сортов стали увядать и в конечном итоге погибать. Из всех исследованных сортов растения лишь 9 сортов зацвели, но при этом формировали сравнительно мелкие соцветия (см. таблицу). К ним относятся Принцесса Голгарбе, Воронежская Белая, Страусово Перо Белое, Дюшес Карминская, Зильберфунке Вальдерзе Фиолетовая, Карликовая Королевская Фиолетовая, Калифорнийская Белая и Триум Фиолетовый. Кроме того, растения сорта Принцесса Лена в условиях Ереванского ботанического сада хотя и зацвели, однако через 5–6 дней цветки увяли и растения постепенно погибли.

Следует указать, что эти же сорта в условиях Ванадзора и Севана проявили себя совершенно по-другому (см. таблицу). Там они хорошо растут и развиваются, отличаясь высоким декоративным эффектом.

Лабораторные анализы, проведенные сотрудниками группы микологии Института ботаники НАН РА, показали, что растения всех сортов в разной степени заражены фузариозом и альтернариозом.

Результаты исследований показали, что сорта однолетней астры лучше всего себя зарекомендовали в условиях Ванадзора, где они формируют сравнительно мощные растения с крупными соцветиями, а периоды цветения и вегетации – продолжительные.

Таким образом, предварительные опыты культивирования сортов однолетней астры в разных пунктах Армении показали, что в условиях полупустынной зоны они не перспективны, а в горных и в лесных районах республики могут успешно применяться в цветоводстве и декоративном садоводстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полетико О.М., Мишенкова А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта. Л.: Наука, 1967.
2. Приходько С.Н., Яременко Л.М., Червченко Т.М. и др. Декоративные растения открытого и закрытого грунта. Киев, 1985.
3. Ботановский И.Е., Бузова Э.А., Грицик Л.Ф. и др. Справочник цветовода: (Цветочно-декоративные растения открытого грунта). Минск, 1985.
4. Симомян С.А. Микофлора ботанических садов и дендропарков Армении. Ереван, 1981.

Ботанический сад Института ботаники
Национальной академии наук Республики Армения,
Ереван

Поступила в редакцию 16.04.1999 г.

SUMMARY

Grigoryan Arts.A. Experience of Callistephus chinensis (L.) Nees sorts cultivation in Armenia

Seasonal development of 27 sorts of annual aster was investigated in the Botanical Garden of Erevan and in its branches, situated at Vanadzor and Sevan. The complete life cycle was observed in all the sorts under study only at the latter two locations, whereas in Erevan only 9 sorts have borne blossom and the other sorts have been severely affected by fungus diseases. The annual asters were concluded to be promising plants for mountain and forest regions of the state and to be unpromising ones for desert and semi-desert regions.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПИОНА ТРАВЯНИСТОГО В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.А. Разумова

Работа по изучению пиона на Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции им. И.В. Мичурина начата с 1947 г. К.И. Андрейченко и продолжена другими исследователями [1–5]. Большая часть изученных видов и сортов завезена из ГБС АН СССР, НИИ садоводства Нечерноземной полосы, ботанического сада МГУ им. М.В. Ломоносова, от цветоводов-любителей. В настоящее время ведется работа по интродукции и размножению сортов, пользующихся спросом у населения, в том числе сортов с желтой окраской цветка, алой, темно-красной, американских гибридов с махровой формой цветка, которые особенно популярны. Также ведется селекционная работа по созданию новых сортов для местных условий, универсальных в использовании, с оригинальной окраской цветков.

В течение 1995–1999 гг. изучали 82 сорта пиона травянистого. Коллекционные участки расположены на первом отделении станции. Почва – выщелочный чернозем, среднесуглинистый, среднемощный. Почвообразующие породы представлены лесовидными суглинками. В горизонте 0–30 см содержание гумуса составляет 3,95%; в 100 г. абсолютной сухой почвы содержится 28,3 мг P_2O_5 , 13,7 K_2O , pH–6,2. Исследования проводили по общепринятым методикам [6–11].

До посадки пионов почва содержится под паром. Почва обрабатывается на глубину 25–30 см за 2 нед до посадки. Посадка проводится в конце августа–начале сентября в борозды по схеме 70 × 70 × 100 см. Агротехника выращивания следующая: проводится ранневесеннее бороздование, затем – трехкратная обработка междурядий и ручная прополка в рядах, регулярный полив по мере необходимости. Как профилактическое мероприятие против болезней и вредителей применяются (в конце вегетации, после 20 августа) скашивание и удаление ботвы пионов.

Для характеристики погодных условий в 1995–1999 гг. были использованы наблюдения Бердского агрометеорологического поста, расположенного на территории станции (табл. 1).

Как видно из табл. 1, метеорологические условия по основным характеристикам за исследуемый период складывались неодинаково. В целом указанный период был благоприятным для роста и развития пионов. Абсолютный минимум зимы не опускался ниже среднесноголетнего значения, исключение составил 1998 г. (–49 °C), но это компенсировалось достаточной высотой снежного покрова, которая достигала 45–78 см. Из неблагоприятных факторов окружающей среды следует отметить сухую жаркую погоду в период цветения в 1997, 1998, 1999 гг. Но недостаток влаги частично компенсировался поливом. Высокая температура воздуха способствовала более быстрому и раннему отцветанию пионов; сорта позднего срока цветения не цвели (1998, 1999 гг.).

Пионы относятся к весенне-летнезеленым летнецветущим растениям. Подземная часть их с начала заморозков отмирает, зимуют лишь мощные корневища с почками возобновления.

За годы исследований отрастание пионов разных сортов начиналось с середины апреля–середины мая (табл. 2). Сроки начала отрастания колебались в зависимости от особенностей весны и предшествующего зимнего периода, а также от индивидуальных особенностей сорта.

Как видно из табл. 2, разница между крайними датами начала отрастания за исследуемый период составляет 25–35 дней. Ранее отрастание пионов (с 12 апреля по

Таблица 1

Характеристика метеорологических условий за 1995–1999 гг.

Показатель	Год				
	1995	1996	1997	1998	1999
Характеристика зимнего периода					
Промерзаемость почвы, см	77	98	55	96	89
Максимальная высота снежного покрова, см	50	45	73	71	78
Минимальная температу- ра, °C	–36,5	–45	–32	–49	–36,8
Характеристика весенне-летнего периода					
Сумма осадков, мм					
Апрель	16,4	7,33	2,4	15,83	12,33
Май	3,6	38,11	6,64	15,7	1,14
Июнь	64	36,4	12,09	10,86	19,05
Июль	44,3	7,34	14,7	12,64	8,62
Среднемесячная темпера- тура воздуха, °C					
Апрель	4,2	0,8	6,6	0,9	2,4
Май	12,1	11,5	8,4	11,5	15,9
Июнь	13,9	16,9	10,9	17,9	15,7
Июль	21,5	22,2	13,8	21,6	22,1
Сумма эффективных температур, °C					
Апрель	80,4	70,3	162	54,3	88,3
Май	482,5	426,6	430,3	414,6	584,7
Июнь	988,4	934,4	756,6	942,9	1055,5
Июль	1428	1623,2	1182	1608	1739,3

5 мая) наблюдалось на 43–66-й условный день в 1997 г., самое позднее (с 6 по 21 мая) – в 1998, 1999 гг. на 67–83-й условный день.

Анализ метеоданных за 1995–1999 гг. (см. табл. 1) показал, что существует зависимость между глубиной промерзания почвы, суммой эффективных температур и началом вегетации пионов. Так, в 1997 г. почва промерзла на глубину 55 см и отрастание началось в ранние сроки, а в 1998, 1999 гг. почва промерзла на глубину 96, 89 см соответственно и пионы отрастали поздно (в середине мая). Также более раннему отрастанию сортов пиона в 1997 г. способствовала и большая (160 °C) сумма эффективных температур в апреле.

Дружное отрастание пионов всех сортов наблюдается в теплые весны. Но за прошедший период хотя и наблюдались теплые весны, период отрастания затягивался на 14–23 дня, исключение составил 1998 г. – на 10 дней.

Начало вегетации у разных сортов пиона наступает в разные сроки. Существенное значение при этом имеет окраска молодых побегов и хорошо заметных покровных чешуй почек возобновления, опушение побегов и восковой налет на них. Существуют различия между сортами и во внешнем виде развивающихся растений – форма может быть подтянутая, устремленная вверх, а также приземистая или раскидистая. Задача исследователей, занимающихся интродукцией и изучением пионов, – включить все эти признаки в описание видов и сортов пиона, чтобы дать сортам более подробную характеристику по отличительным признакам [12].

Начало бутонизации у пионов совпадает с раскрытием почек. Бутоны развиваются одновременно с ростом генеративных побегов. Визуально бутонизация пио-

Таблица 2

Сроки отрастания сортов пионов в 1995–1999 гг.

Сорт	Дата начала отрастания			Среднее число условных дней* до начала отрастания
	самая ранняя	самая поздняя	средняя	
Неон	14,04	19,05	7,05	68
Бу-Ти	16,04	13,05	8,05	69
Новость Алтая	12,04	10,05	12,05	63
Поль Уайлд	26,04	19,05	5,05	66
Кэрэл Пинк	27,04	21,05	13,05	74
Акрон	18,04	13,05	4,05	65
Мсье Дюпон	16,04	18,05	7,05	68
Фазри Дримм	18,04	18,05	12,05	73
Крусайдо	16,04	13,05	10,05	71
Гуди	16,04	18,05	7,05	68
Марселла Бьюти	22,04	18,05	10,05	71

* Фенологические даты переведены по специальной таблице в условные дни, в которых отсчет дней начинается с 1 марта [10].

нов в условиях Новосибирской области начинается примерно за месяц до начала цветения.

В результате обработки фенологических наблюдений было установлено, что амплитуда изменчивости начала цветения составляет 36 дней. Самая ранняя дата начала цветения отмечена 2 июня 1997 г. у сортов Новость Алтая и Леджн оф Хонэ, самая поздняя – у сортов Крейсер Аврора и Преферс Ред Триумф – 7 июля 1999 г. В пределах одного года амплитуда изменчивости начала цветения составляет 18–25 дней.

Т.М. Назаровой [1, 3] установлено, что для условий лесостепной зоны Новосибирской области сорта пиона травянистого по срокам цветения и по “периоду вегетативного роста” можно условно сгруппировать следующим образом:

Группа сортов	Начало цветения	Средний период вегетационного роста, дни
Ранние	16.06–20.06	32–45
Средние	1.06–26.06	45–55
Поздние	27.06–7.07	55–60

Но так как в местных условиях период вегетации роста пиона травянистого не превышает 60 дней и время цветения средних и поздних сортов совпадает с теплой и жаркой погодой, то в группе ранних сортов следует выделить очень ранние. Для условий Новосибирской области можно предположить следующее районирование:

Очень ранние	35–40 дней от начала отрастания до начала цветения
Ранние	40–45 дней
Средние	46–50 дней
Среднепоздние	51–55 дней
Поздние	56–60 дней

Но это деление условно, так как период от начала отрастания до начала цветения в основном зависит от темпа накопления эффективных температур. В табл. 3 отражены показатели накопления эффективных температур и периода вегетационного роста для разных сортов.

Продолжительность цветения одного сорта пиона длится от 8–10 до 15 дней. В особо экстремальные годы, когда стоит сухая жаркая погода (1998, 1999 гг.), она

Таблица 3
Влияние эффективных температур (выше 10 °С)
на сроки цветения пиона травянистого

Сорт	Показатель*	Год наблюдений					Среднее
		1995	1996	1997	1998	1999	
Неон	1	50	40	62	42	36	46
	2	548,5	640,3	561,4	661,4	616,9	605,7
Новость Алтая	1	50	46	74	42	41	50,6
	2	548,5	720,8	486,5	661,4	661,3	615,7
Поль Уайлд	1	48	41	42	45	40	43,2
	2	426,3	623,8	373	777,4	643,8	569,9
Кэрэл Пинк	1	50	39	45	42	36	42,4
	2	521,6	560,7	307	570,4	611,5	514,3
Акрон	1	50	43	56	37	41	45,4
	2	463,2	599,5	540	604,6	661,3	578,7
Месье Дюпон	1	50	37	49	39	37	42,4
	2	463,2	540,4	482,9	604,6	643,8	547
Фаэри Дримм	1	36	40	55	39	45	43
	2	408,7	611,3	530	628,1	747,1	585
Крусайдо	1	–	48	57	33	39	44,3
	2	–	882,6	555,6	527,5	647	653,2
Гуди	1	–	42	57	41	34	43,5
	2	–	809,5	555,6	700,6	516,5	645,5
Марселла Бьюти	1	51	49	51	45	47	48,6
	2	586,5	766,4	562,6	777,4	768,9	692,4

* 1 – число дней от начала отрастания до начала цветения; 2 – сумма эффективных температур до начала цветения.

сокращается до 5–7 дней. Сорта позднего срока цветения могут так полностью и не распуститься – бутоны засыхают и осыпаются (например, у сорта Ганс П Саас, Снежный Шар, Соланж, Джорж Пейтон). Наблюдалось несоответствие сортов по срокам цветения: сорта среднего срока цветения цвели раньше, как и ранние, сорта позднего срока цветения цвели раньше на 5–8 дней. Продолжительность цветения одного цветка составляет 4–7 дней; в 1998, 1999 гг. один цветок цвел 2 дня у сортов Новость Алтая, Леджн оф Хонэ, Иеллоу Кинг. Устойчивыми сортами к жаркой сухой погоде оказались сорта Акрон, Кениген Вельгельмина, Гуди, Марселла Бьюти.

В 1998 и 1999 гг. наблюдалась хорошая завязываемость семян у сортов раннего и среднего сроков цветения. Плодоносят в условиях Новосибирской области следующие сорта: Мери Е, Никольс, Акрон, Леджн оф Хоренс Никольз и др. Семена вызревают в августе–сентябре. С середины октября у большинства сортов меняется окраска, листья приобретают красно-фиолетовые, желтоватые и другие тона. Усыхание листьев наблюдается только у некоторых видов пионов. Некоторые испытанные сорта не заканчивают рост, так как их надземная часть погибает от заморозков в середине октября.

Таким образом, в условиях лесостепной зоны Новосибирской области сроки наступления фенологических фаз специфичны для каждого сорта. Календарно они не являются строго постоянными, зависят от погодных условий и агротехники. Начало вегетации пионов в местных условиях зависит от промерзаемости почвы в зим-

ний период, предшествующий вегетации, и темпов накопления эффективных температур. Продолжительность фазы цветения пиона травянистого определяется сортовыми различиями и влиянием погодных условий отдельных лет.

Большинство изученных сортов пиона травянистого регулярно плодоносит в условиях Новосибирской области, что позволяет вести с ними селекционную работу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Назарова Т.М. Культура пиона в Новосибирской области // Научные чтения памяти академика М.А. Лисавенко. Барнаул, 1975. Вып. 5. С. 104–107.
2. Иванова З.Я., Потапенко Р.Ф., Назарова Т.М., Бутримов Л.В. Многолетние цветочные растения, перспективные для Новосибирской области, агротехника их выращивания // Науч. тр. НЗПЯО им. И.В. Мичурина. Новосибирск, 1974. Вып. 1. С. 128–134.
3. Культура пиона в Западной Сибири: Метод. рекомендации. Новосибирск: ВАСХНИЛ, 1982. 63 с.
4. Вдовкина Н.А. Новый сорт пиона травянистого. Новосибирск, 1992. (Информ. листок / Новосибир. ЦНТИ; № 448-92).
5. Разумова Г.А. Интродукция и селекция пиона травянистого в Новосибирске // Материалы науч.-практ. рос.-монгол. конф. по пробл. развития АПК Монголии. Новосибирск: СО РАСХН, 1998. С. 44.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: Декоративные культуры. М., 1969. Вып. 6. 207 с.
7. Методические указания по первичному сортоиспытанию пиона травянистого. Л., 1972. 32 с.
8. Вережгина И.В. Культура пионов в Западной Сибири: Методические рекомендации. Новосибирск: ВАСХНИЛ, 1982. 62 с.
9. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений при интродукции: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1976. 43 с.
10. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. М.: Наука, 1973. 256 с.
11. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. М.: Наука, 1978. С. 7–32.
12. Васильева М.Ю. Признаки сортов травянистых пионов в связи с их происхождением // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1980. Т. 67, вып. 1. С. 147–152.

Новосибирская зональная плодово-ягодная
опытная станция им. И.В. Мичурина СО РАСХН,
г. Бердск, Новосибирская область

Поступила в редакцию 1.09.2000 г.

SUMMARY

Razumova G.A. Characteristics of *Paeonia* cultivars development in Novosibirsk Province

Phenology of 82 herbaceous peony varieties was investigated during several years. The dates of any phenological phase proved to be specific and they were dependent on weather conditions and agrotechnics. The date of vegetation period beginning was a strong function both of substrate freezing depth in winter and of effective (higher than 10 °C) temperature accumulation rate in spring.

УДК 632.3:635.965.28

О НЕКОТОРЫХ ФАКТОРАХ, ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ВЫРАЩИВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР (LILIALES, IRIDALES)

М.А. Келдыш, О.С. Байкалова, О.Н. Червякова, Е.С. Арушанова

Среди декоративных многолетников луковичные культуры занимают одно из ведущих мест и с каждым годом приобретают все большую популярность. Это определяется не только их декоративными качествами и незаменимостью при создании красочных ландшафтов в ранневесенний период, но и тем, что они относятся к категории важнейших выгоночных культур, позволяющих обеспечить население цветами в зимнее время [1]. Промышленная основа цветоводства имеет свою специфику, которая подразумевает широкую интродукцию посадочного материала, его вегетативное размножение и монокультуру, что способствует интенсивному развитию болезней и расширению их ареала.

Вирусные болезни широко и повсеместно распространены в различных географических зонах. Они играют значительную роль при вегетативном размножении декоративных культур, так как при этом возбудители передаются новому потомству. Являясь внутриклеточными облигатными паразитами, вирусы после проникновения в растение распространяются во все вегетативные органы и остаются там в активном состоянии до отмирания хозяина. Инфекция из года в год прогрессирует, больное растение служит постоянным источником инфекции для окружающих растений.

Значительное место по площади поражения и численности занимают вирусы, которые кроме основного растения-хозяина способны поражать широкий круг видов среди представителей декоративных, технических, овощных, плодовых и ягодных растений [2]. Сюда входят как культурные, так и дикие виды, встречающиеся в природе. Циркуляция и взаимное перезаражение происходит с помощью переносчиков. Больные деревья и кустарники становятся резервуарами вирусов, поражающих различные декоративные и сельскохозяйственные культуры. В то же время ряд возбудителей заболеваний декоративных культур способен поражать широкий круг сельскохозяйственных растений. К ним относятся такие как Tobacco mosaic virus, Tobacco rattle virus, Cucumber mosaic virus, Tobacco necrosis virus, Arabis mosaic virus. Часто инфекция присутствует в латентной форме. Скрытыми носителями вирусов часто оказываются растения естественной флоры. Таким образом, возбудители, поражающие декоративные культуры, способны сохраняться как в основных, так и в промежуточных растениях-хозяевах. Поэтому дикорастущие посадки, насаждения овощных, плодовых и ягодных культур часто создают угрозу заражения для распо-

ложенных рядом коллекционных насаждений декоративных культур. Например, растениями-резерваторами CMV являются не только нарциссы, но и гладиолусы, лилии и тюльпаны. Хозяевами Tomato ringspot virus являются нарциссы, резерваторами также могут быть тюльпаны [3].

Для многолетних культур характерно широкое распространение смешанных инфекций, чему способствует существующая технология вегетативного размножения и многократные взаимодействия с переносчиками в процессе культивирования. Число компонентов смешанной вирусной инфекции варьирует по сортам и видам нарциссов от 2 до 5 [3]. Ряд данных указывает на усиление симптомов заболевания при поражении растений тем или иным комплексом вирусов, на лилиях, тюльпанах, луках, как правило, формируются смешанные инфекции и сложные паразитические комплексы с участием специализированных и несвойственных вирусов, передаваемых различными векторами.

Следует отметить, что осуществляемая в широком масштабе интродукция новых видов и сортов декоративных растений отечественной и зарубежной селекции, обмен и перемещение посадочного материала внутри страны способствуют распространению болезней в новые географические районы, особенно, если имеет место хроническая бессимптомная вирусная инфекция.

В целом проблема смешанных инфекций представляется нам наиболее сложной и многоплановой по сравнению с другими случаями вирусных эпифитотий.

Известно множество фактов комплексного заражения растений вирусными и бактериальными болезнями. Так, некоторые сорта Iris и Gladiolus поражаются вирусами и бактериозом. Томаты могут быть поражены одновременно вирусами, специфичными для декоративных культур, и бактериальным раком. Представляется важным обратить внимание на поражение вирусами и микоплазмами (столбур и вирус табачной мозаики), вирусами и грибными патогенами. В некоторых случаях вирусные эпифитотии могут способствовать более интенсивному развитию грибных болезней и тем самым увеличивать общий ущерб, наносимый декоративным культурам со стороны различных патогенов.

Анализ литературных данных и предварительные исследования, проводимые в ГБС РАН, свидетельствуют о широком распространении вирусов различных таксономических групп в коллекционных насаждениях декоративных цветочных культур [4, 5]. Для цветочных культур описан широкий спектр симптомов вирусного поражения. Нами в результате обследований насаждений Tulipa, Narcissus, Lilium, Gladiolus, Iris выявлены различные внешние признаки проявления вирусных заболеваний. Основной набор симптомов – мозаичные пятнистости, крапчатости листьев белого и желтоватого цвета; пятнистости и штриховатости бутонов (на тюльпанах и нарциссах); подавление роста и развития растений; различные типы деформаций, морщинистость, неравномерное развитие листовых пластин; измельчение бутонов.

Данные по динамике развития признаков вирусных заболеваний, полученные за период с 1986 г., показывают, что они вариируют в зависимости от вида, сорта растений и погодных условий. Учеты пораженности свидетельствуют о стабильном присутствии вирусной инфекции, а также выраженной тенденции ее распространения и увеличения степени поражения (табл. 1).

Из данных табл. 1 следует, что вирусологическая ситуация в коллекционных насаждениях за период с 1986 г. претерпела значительные изменения. Сорта, в которых было поражено 100% растений, в 1986 г. составляли лишь незначительную долю от всей коллекции (тюльпаны – всего 3,6%, нарциссы – 5,5%). А основную массу представляли сорта, у которых симптомы вирусной инфекции либо отсутствовали, либо были поражены единичные растения. К 1997 г. более половины обследованных сортов нарциссов и тюльпанов оказались пораженными на 100%, 88,9% сортов лилий – на 50%, т.е. в 90% сортов оздоровлению подлежит от 10 до 50% растений. Более 80% обследованных сортов ирисов также поражены на 50% и более.

Таблица 1

Распространение вирусных болезней в культуре декоративных растений

Период изучения	Культура	Количество сортов (шт.)/% от общего числа сортов				
		Обследовано сортов	% пораженных растений в сорте			
			до 10%	10–50%	> 50%	100%
1996–1997 гг.	Нарцисс	239/100	16/6,7	20/8,4	42/17,6	161/67,4
	Тюльпан	404/100	36/8,9	77/19,1	27/6,7	264/65,3
	Лилия	45/100	–	40/88,9	5/11,1	–
	Гладиолус	20/100	–	–	–	20/100
	Ирис	69/100	1/1,4	8/11,6	33/47,8	27/39,1
1986 г.	Тюльпан	410/100	285/68,6	83/20	25/6	15/3,6
	Нарцисс	457/100	386/84,4	36/7,9	6/1,3	25/5,5

Таблица 2

Выявление зараженности нематофильными вирусами некоторых цветочных культур (ИФА)

Тестируемое растение	Реакция с SIM к вирусам						
	TRV	ToRSV	TBRV	TRSV	SLRSV	RpRSV	ArMV
Ирис	+	+	–	+	–	–	–
Гладиолус	+	+	+	+	–	+	+
Нарцисс	+	–	+	+	+	–	+
Тюльпан	+	+	–	+	–	+	+
Лилия	+	–	–	–	–	–	+

На важнейших луковичных и других культурах наряду с традиционными вирусами (*Tulipa breaking virus*, *Narcissus mosaic virus*, *Lilium latent virus*) идентифицированы и широко распространенные на различных культурах *Arabidopsis mosaic virus*, *Tobacco necrosis virus*, *Tobacco mosaic virus*, *Cucumber mosaic virus*, *Tomato ringspot virus*, *Tobacco ringspot virus* и др. Достаточно полную группу составили вирусы, передаваемые нематодами, которые ранее не отмечались на ирисах, гладиолусах и лилиях, а вирусы кольцевой пятнистости табака и латентной кольцевой пятнистости земляники, кольцевой пятнистости томата и кольцевой пятнистости табака – соответственно на нарциссах и тюльпанах (табл. 2).

Диагностированы также такие неспецифические вирусы, как штриховатой мозаики ячменя, мозаики люцерны, сои, X и Y картофеля, крапчатости гвоздики и желтой мозаики фасоли. В результате серологического скрининга методом иммуноблоттинга в популяциях растений представителей семейств *Liliaceae* и *Amargyllidaceae* обнаружен ХВШ-подобный вирус [6]. В образцах ряда сортов нарциссов и тюльпанов его присутствие было подтверждено с помощью ПЦР [6]. Результаты исследований показали, что возбудитель, подобный X-вирусу шалота, участвует в формировании комплексной инфекции нарциссов, легко передается механически и способен репродуцироваться в сеянцах шалота в условиях моновирусной инфекции и накапливаться в них в значительных концентрациях. В коллекции ирисов также присутствует достаточно высокий фон вирусной инфекции, при этом выявлены патогены, специфичные для нарцисса, гвоздики, бобовых, злаковых культур, а также

Таблица 3

Уровень распространения смешанной инфекции на луковичных культурах

Число анализируемых сортов	Моноинфекция	Количество сортов и видов со смешанной инфекцией, %		
		2 возбудителя	3 возбудителя	более 3 возбудителей
Narcissus L.: 34	5/14,7	14/41,2	10/29,4	5/14,7
Tulipa L.: 11	1/9	4/36,3	5/0	6/54,4
Lilium L.: 17	5/29,4	1/5,8	2/11,7	9/52,9

Таблица 4

Характеристика изолятов некоторых вирусов, выделенных из Narcissus L.

Изолят	ТТИ	ТПР	Эффективность передачи соком, %
CMV	62–65	10	52,5–70,0
TRV	72–75	10	45,6–65,3
ToRSV	53–55	10	60,0–65,0
NMV	68–70	10	36,0–41,0

полигостальные возбудители, имеющие широкий круг восприимчивых видов растений. При этом их частота встречаемости в ряде случаев может превышать таковую традиционных патогенов.

Изучение характера распространения вирусов на различных сортах *Narcissus L.*, *Tulipa L.* и *Lilium L.* также выявило преимущественно наличие комплексных инфекций.

Показано, что, как правило, в составе комплексной инфекции присутствует от 2 до 6 компонентов, моноинфекция встречается значительно реже.

Биологическое тестирование, проведенное нами на растениях-индикаторах, подтверждает результаты серологического и визуального анализа. Изоляты CMV, TRV и ToRSV, выделенные из цветочных культур, например нарциссов, в некоторой мере отличаются по физическим показателям и эффективности передачи от типовых штаммов (табл. 4), а также изолятов из бобовых культур, томатов и тюльпанов. Изоляты BOM из тюльпанов и нарциссов близки по физическим параметрам, однако различаются по характеру проявления на индикаторах и эффективности передачи векторами (табл. 5).

Известно, что распространение фитовирусов тесно связано с различными переносчиками, которые являются эффективными факторами их передачи в природе. Векторы являются одним из существенных факторов изменения видового состава и расширения круга растений-хозяев вирусов [7]. Наибольшей адаптивностью к цветочным культурам отличаются именно те вирусы, которые имеют переносчиков. Их многоядность обеспечивает вирусам возможность расширения спектра поражаемых видов и создает условия для формирования комплексных инфекций.

В настоящее время получено много данных, свидетельствующих о том, что вирусы могут передаваться неспецифическими видами тлей, причем со значительной эффективностью.

Нами в экосистемах тюльпанов, нарциссов, гладиолусов, лилий и ирисов выявлено 15 видов тлей. Данные, полученные на основании использования желтых чашек Мерике, свидетельствуют о наличии в составе сборов видов тлей, приуроченных к различным культурам (*Aulacortum solani*, *Myzus cerasi*, *Hyalopterus pruni*,

Таблица 5

Сравнительная характеристика изолятов *BOM*, выделенных из нарциссов и тюльпанов

Изолят	Показатель				Эффективность передачи <i>M. ro- sae/M. cerasi</i>
	Физические свойства		Тип реакции на		
	ТТИ	ТПР	<i>C. sativus</i>	<i>N. glutinosa</i>	
Tulipa	65–68 C	10	S: Sp; YMO	S: Sp; M; Dis	25/30
Narcissus	60–65 C	10	S: Sp; VC	S: Sp; VC; M; Dis	32/40

Пр и м е ч а н и е. S – системная реакция; Y – желтая; MO – крапчатость; Sp – пятнистость; M – мозаика; Dis – деформация.

Таблица 6

Искусственное заселение тлями декоративных растений

Культура	Число сохранившихся экземпляров через 3/24 ч				
	<i>M. persicae</i>	<i>M. rosae</i>	<i>M. craccivora</i>	<i>M. cerasi</i>	<i>D. sorbi</i>
Нарцисс	4/2	8/8	10/4	5/3	5/1
Тюльпан	4/4	4/3	3/2	6/2	4/0
Лилия	2/2	7/0	4/2	2/0	6/5
Ирис	5/6	3/4	7/3	3/0	4/1
Гладиолус	7/2	3/1	2/3	5/3	1/0

Dysaphis sorbi), наряду с видами, характерными для цветочных растений (*Dysaphis tulipae*, *Macrosiphum rosae*, *M. lili*, *Myzus ornatus*).

По результатам визуальных наблюдений (в динамике), на тюльпанах зарегистрированы *Myzus persicae*, *Aphis fabae*, *M. rosae*, *D. sorbi*, на нарциссах – *M. persicae*, *A. solani*, на лилиях – *M. persicae*, на гладиолусах – *A. fabae*, *Macrosiphum euphorbiae*.

Таким образом, отмеченные виды тлей правомерно рассматривать в качестве потенциальных векторов вирусов на изучаемых культурах.

Результаты искусственной подсадки ряда видов тлей, выявленных в составе фауны декоративных растений, свидетельствуют о том, что они способны питаться на тюльпанах, нарциссах, ирисах, лилиях и гладиолусах в течение периода, достаточно-го для инфицирования и передачи стилетных вирусов (табл. 6). Результаты экспериментов по изучению роли тлей в распространении вирусов на нарциссы и тюльпаны представлены в табл. 7.

В результате проведенных экспериментов показано, что наряду с известным переносчиком *M. persicae* возможна передача на нарциссы CMV двумя неспецифическими видами тлей *M. rosae* и *M. cerasi*; BYMV – *A. fabae*, а PVY – *A. fabae* и *M. ornatus*, причем эффективность передачи неспециализированными видами тлей составляла 13–40%. Для вида *M. cerasi* была показана способность к передаче CMV из основного хозяина как крылатыми, так и бескрылыми стадиями. Установлена также передача вируса пестролепестности тюльпана посредством неспецифических видов *M. cerasi* и *D. sorbi* Kalt. наряду с традиционным вектором *M. persicae*. Отмечено увеличение инкубационного периода при его переносе из *Prunus* sp. Эффективность передачи неспециализированными видами тлей составила 10–20%.

Таким образом, занимая в структуре афидофауны луковичных декоративных культур значительное место, они могут играть определенную роль в передаче инфекции PVY, PYMV, CMV и TBV.

Таблица 7

Изучение векторной передачи вирусов на Narcissus

Вид переносчика	Тестируемый вирус	Эффективность передачи, %	Контрольное тестирование
<i>M. persicae</i> Sulz.	CMV	48	+
<i>M. rosae</i> L.	CMV	32	+
<i>M. cerasi</i> F.	CMV	40	+
<i>M. persicae</i> Sulz.	BYMV	11	+
<i>A. fabae</i> Scop.	BYMV	28	+
<i>M. persicae</i> Sulz.	PVY	22	+
<i>A. fabae</i> Scop.	PVY	26	+
<i>M. ornatus</i> Lagn.	PVY	13	+

При разработке и внедрении системы защиты растений важное место отводится использованию видов и сортов, обладающих устойчивостью как к переносчикам, так и к возбудителям. Устойчивость является важным фактором повышения урожайности и улучшения качества цветочной продукции. Особую ценность представляют сорта, обладающие комплексной, групповой устойчивостью. Нами проводились сплошные обследования, учеты пораженности, биологическое и серологическое тестирование для получения объективной характеристики сортов и состояния луковичных культур. Изучение проводилось на высоком инфекционном фоне в фитоценозах массового поражения. Проанализировано состояние коллекционного фонда за период 1995–1998 гг., а также в сравнении с 1986 г.

Всего исследовано сортов: тюльпана (404), нарцисса (239), лилии (69), гладиолуса (20).

В результате проведенных исследований показано, что уровень поражения коллекций тюльпана и нарцисса вирусами пестролепестности тюльпана и мозаики нарцисса соответственно составил 38 и 24%. Спектр устойчивости у различных культур дифференцирован. Так, например, выявлено, что из 404 сортов тюльпана 155 поражены вирусом пестролепестности, при этом уровень устойчивости в пределах сортов также различается. В результате выявлена группа сортов, обладающих относительной устойчивостью к ВПЛТ (Frankfurt, Baronesse, Avignon). Наряду с этим зарегистрированы сорта, обладающие высокой восприимчивостью (Nicolette, Boccerini), а также занимающие промежуточное положение. Существенно отличаются по своей реакции на комплекс вирусов такие сорта, как Frankfurt, Good Looking, Belcanto, Applause, Nicolette (100%-ная восприимчивость), и сорта Bring Crosby, Abu Hassan и Rosy Wings, проявившие 100%-ную устойчивость.

Уровень поражения коллекций нарцисса вирусом мозаики нарцисса в моноинфекции незначителен, тогда как на коллекционных посадках доминировала смешанная инфекция. Уровень устойчивости также колеблется в пределах сорта, но в целом реакция достаточно выровнена. К устойчивым по отношению к ВМН отнесены сорта Bridal Rose, Lord Nelson, Credo. Наряду с этим все исследованные сорта оказались в значительной степени восприимчивыми к комплексу вирусов.

Аналогичная тенденция отмечена не только на *Narcissus*, но и на других культурах (табл. 8). Так, нами было проанализировано методом ИФА 5 культур, в которых насчитывалось 105 сортов. В результате выявлен высокий уровень восприимчивости нарциссов, лилий, гладиолусов, тюльпанов и почти всех сортов ирисов к комплексу вирусов.

Использование сортов и видов, обладающих устойчивостью к векторам, с помощью которых создается возможность их заражения и дальнейшего распространения инфекции, представляет наиболее эффективный способ защиты растений от патогенов вирусной этиологии, причем особую ценность для практики представляют

Таблица 8

Оценка реакции сортов декоративных культур на комплексе вирусов (ИФА)

Культура	Число тестируемых сортов	Число сортов	
		восприимчивых	устойчивых
Нарцисс	57	57	0
Лилия	17	17	0
Тюльпан	11	11	0
Гладиолус	12	12	0
Ирис	8	7	1

сорта и виды, обладающие групповой устойчивостью. В связи с этим необходимо проводить оценку восприимчивости растений не только к возбудителям, но и к переносчикам.

Среди переносчиков на луковичных культурах самую многочисленную группу составляют тли и нематоды. В связи с разнокачественностью популяций, неодинаковым расовым составом, определяющим эффективность инфицирования, она может варьировать.

Оценка устойчивости нарциссов (17 сортов), тюльпанов (12), лилий (5), ирисов (10) и гладиолусов (12) (путем искусственного заселения в изолированных условиях) к 9 видам тлей векторов, регулярно выявляемых в биоценозах цветочных культур, не обнаружила образцов, обладающих абсолютной устойчивостью. Так, реакция нарциссов на все изучаемые виды тлей в целом выровнена, на всех сортах тли способны питаться в течение периода, достаточного для передачи вирусной инфекции. Исключение составляет лишь *D. sorbi*, которая на всех сортах нарциссов присутствовала не более 1 ч. Более предпочтительными в кормовом отношении оказались ирисы, наибольший интерес представляет практически идентичная реакция *A. fabae* и *M. cerasi* на изучаемых 5 сортах ирисов, из которых 3 сорта являются кормовыми для двух этих видов переносчиков, 4 сорта являются кормовыми для *M. persicae*, 1 – для *A. gossypii*. Менее предпочитаемыми в кормовом отношении являются гладиолусы по отношению к *H. pruni*.

Полученные результаты, отражающие одну из специфических сторон взаимодействия переносчиков с растениями, демонстрирует определенную избирательность в сортовом отношении. Показано, что даже в пределах одного вида выживаемость тлей на разных сортах может колебаться. Это положение справедливо для всех изучавшихся переносчиков.

При разработке системы защиты цветочных культур, в том числе луковичных культур от вирусов, необходимо учитывать особенности их эпидемиологии в условиях ботанических садов (содержания коллекций и экспозиций). Исходная позиция заключается в квалифицированной оценке экологической и фитосанитарной обстановки (состав вирусов и их переносчиков, состояние их популяций, биолого-экологические свойства растений-хозяев и уровень взаимодействия между ними). Вирусы являются неотъемлемыми сочленами любой экосистемы, в этой связи, очевидно, нереально содержание во времени в коллекциях “безвирусных” линий, клонов и форм растений. Оптимальная методология противовирусной защиты на современном этапе ориентируется на формирование агроценозов, в которых реализуется возможность механизмов регуляции плотности вредных организмов, и включает следующие основные этапы:

направленное формирование коллекций, экспозиций, ограничивающих уровень распространения и непрерывность циркуляции традиционных и “новых” вирусов и переносчиков (введение устойчивых сортов и видов, экземпляров с латентной реакцией);

внедрение системы оздоровления при производстве посадочного и семенного материала (тестирование, термо (химео)-терапия, культура меристемы); оздоровление отдельных сортов, представляющих ценность для генофонда; удаление из коллекций и экспозиций восприимчивых видов и сортов, перевод ценного материала в генные банки; проведение профилактических мероприятий (фитосанитарное тестирование, биологический и химический контроль переносчиков, соблюдение карантинных требований).

В результате таких подходов реализуется возможность создания экосистем, ограничивающих вредоносность вирусов и их переносчиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Былов Н.В., Зайцева Е.Н. Выгонка цветочных луковичных растений. М.: Наука, 1990. 240 с.
2. Келдыш М.А., Помазков Ю.И. Вирусные и микоплазменные болезни древесных растений. М.: Наука, 1985. 132 с.
3. Арушанова Е.С., Тимохина Е.Т., Байкалова О.С. Фитосанитарное состояние коллекционных посадок *Narcissus* L. и перспективы его оптимизации // Тез. докл. III Междунар. конф. "Цветоводство – сегодня и завтра". М.: ГБС РАН, 1998. С. 26–28.
4. Макутенайте-Навалинскине М.К. Вирусные и микоплазменные болезни цветочных растений. Вильнюс: Мокслас, 1981. 68 с.
5. Келдыш М.А. Вирусные болезни в ГБС // Бюл. Гл. ботан. сада. 1996. Вып. 173. С. 170–180.
6. Вишинченко В.К., Арушанова Е.С., Келдыш М.А. Серологически родственный к X-вирусу шалота (ХВШ) гибкий нитевидный вирус в растениях, не принадлежащих к роду *Allium* // Докл. РАСХН. 1999. № 2. С. 23–25.
7. Keldish M. et al. Vectors as a factor in widening host range for viruses of fruit trees and small fruit crops (some factors epidemiology) // Acta hort. 1998. Vol. 1, N 472. P. 147–153.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН.
Москва

Поступила в редакцию 1.09.2000 г.

SUMMARY

Keldysh M.A., Baikalova O.S., Chervyakova O.N., Arushanova E.S. On some factors, limiting cultivation of decorative flowering plants (Liliales, Iridales)

The data on virus disease distribution among the main decorative flowering plants in the orders Liliales and Iridales are presented. The compound parasitic complexes with specialized viruses and non-specialized ones have been formed mainly. The information about symptom development dynamics, damage rate, virus species composition, virus vector transmission and protective measure system is given.

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 061.75

АНДРЕЕВ ЛЕВ НИКОЛАЕВИЧ **(к 70-летию юбилею)**

В ноябре 2001 г. исполнилось 70 лет со дня рождения и 50 лет научно-исследовательской деятельности доктора биологических наук, профессора, академика Льва Николаевича Андреева – крупного ученого в области иммунитета и патологии растений.

Л.Н. Андреев родился 5 ноября 1931 г. в Саратове в семье служащего.

После окончания средней школы в 1949 г. Л.Н. Андреев поступил в Саратовский сельскохозяйственный институт, где проучился до 1952 г., а затем перевелся в Московскую сельскохозяйственную академию им. К.А. Тимирязева, которую окончил с отличием в 1954 г. по специальности ученый-агроном.

Интерес к научно-исследовательской работе проявился у Л.Н. Андреева рано. Еще студентом I курса Саратовского СХИ он был членом студенческого научно-исследовательского кружка и проводил работу по изучению культуры суданской травы. Эту работу он продолжил, будучи студентом ТСХА на кафедре растениеводства под руководством заведующего кафедрой – академика ВАСХНИЛ И.В. Якушкина. Большое значение в формировании Л.Н. Андреева, как исследователя, сыграла преддипломная практика в 1952–1953 гг., которую он проходил на старейшей Валуйской опытно-мелиоративной станции имени проф. П.А. Костычева в Сталинградской области. В это время там работала экспедиция научных сотрудников и аспирантов Института физиологии растений АН СССР под руководством проф. П.А. Генкеля по изучению физиологических основ засухоустойчивости растений. Благодаря постоянному общению с физиологами растений ведущего академического института, Л.Н. Андреев смог привлечь многие физиологические методы для теоретических обоснований, разрабатываемых им агротехнических приемов возделывания суданской травы, еще новой в то время культуры, для засушливых условий юго-востока страны. Результаты этих исследований были доложены им на ежегодной научной студенческой конференции в ТСХА в 1954 г. и высоко оценены Оргкомитетом смотря научных работ студентов высших учебных заведений Москвы. За успешное выполнение этой научно-исследовательской работы он был награжден почетной грамотой Министерства высшего образования СССР и премией ректора академии. Процессу формирования Л.Н. Андреева как ученого в немалой степени способствовало постоянное общение его с отцом – профессором, академиком ВАСХНИЛ Николаем Гавриловичем Андреевым, широко известным специалистом в области луговодства и кормопроизводства, переросшее со временем в творческое содружество.

После окончания ТСХА Л.Н. Андреев был рекомендован для продолжения учебы в аспирантуре. В ноябре 1954 г. он поступил в аспирантуру Главного ботанического сада АН СССР по специальности физиология растений, где начал плодотвор-



Академик Лев Николаевич Андреев

ную научно-исследовательскую работу под руководством замечательного ученого, педагога и человека, заслуженного деятеля науки РСФСР профессора К.Т. Сухорукова. С этого года почти на полвека Л.Н. Андреев связал свою судьбу с Главным ботаническим садом АН СССР.

Значительными вехами в жизни Л.Н. Андреева явились: защита кандидатской диссертации в Институте физиологии растений им. К.А. Тимирязева АН СССР в 1958 г. на тему “Физиологические особенности пшеницы, пораженной ржавчиной”, шестимесячная стажировка в 1964 г. в лаборатории проф. М. Шоу в Саскачеванском университете в Канаде, защита докторской диссертации в ВИРе в 1979 г. на тему “Физиология взаимоотношений патогена и растения-хозяина при ржавчинных болезнях пшеницы”, избрание по конкурсу на должность заведующего лабораторией физиологии иммунитета растений ГБС АН СССР в 1972 г. С 1960 по 1980 г. Л.Н. Андреев работал в Отделе науки и учебных заведений ЦК КПСС, не прерывая связи с Главным ботаническим садом.

В июле 1980 г. по просьбе академика Н.В. Цицина и по ходатайству Президиума АН СССР Л.Н. Андреев переводится на работу в АН СССР в качестве заместителя директора Главного ботанического сада, а в 1981 г. назначается директором Сада. Выполняя широкий круг административных обязанностей, Л.Н. Андреев уделяет большое внимание развитию фундаментальных научных исследований, неутомимо заботясь об укреплении авторитета Сада как крупнейшего в стране интродукционного центра и проявляя заботу о росте научных кадров. Под его руководством в ГБС широкое развитие получили исследования в области физиологии иммунитета растений, начатые его замечательным учителем профессором К.Т. Сухоруковым. После его кончины в 1966 г. Л.Н. Андреев продолжил разработку этих научных проблем. Были завершены большие экспедиционные иссле-

дования в Средней Азии по биологии вертициллезного увядания растений и опубликованы две крупные монографии по этой проблеме. Основное внимание он посвятил изучению физиологии взаимоотношений растений и возбудителей инфекционных болезней с использованием современных цитологических, биохимических и физиологических методов. Им внесен существенный вклад в изучение процессов патогенеза растений и выявление защитных реакций растений на инфекцию, что является научной основой селекционных и агрономических мероприятий по повышению устойчивости растений к болезням. Л.Н. Андреев и его сотрудники впервые в нашей стране разработали метод выращивания возбудителей ржавчинных болезней в условиях сапрофитной культуры, что позволило определить трофические пищевые потребности этих облигатных патогенов и изучить их биологические особенности в условиях культуры. Им выявлены функциональные нарушения в больных растениях, происходящие под влиянием инфекции. Изучена роль витаминов и физиологически активных соединений в устойчивости растений. Важнейшие теоретические вопросы иммунитета растений, разрабатываемые Л.Н. Андреевым с коллективом руководимой им лаборатории, тесно связаны с проблемами эволюции, наследственности и генетики. Под его руководством создана школа физиологов иммунитета растений, защищено более 20 докторских и кандидатских диссертаций. Л.Н. Андреев – автор свыше 200 научных публикаций, в том числе 3 монографий. Научную работу он сочетает с большой научно-организационной и общественной деятельностью. Он является заместителем академика-секретаря Отделения общей биологии РАН, главным редактором “Журнала общей биологии” и “Бюллетеня Главного ботанического сада”, вице-президентом Русского ботанического общества. Под его председательством активно работает Совет ботанических садов, координирующий деятельность по сохранению биоразнообразия и интродукции растений, развиваются научные контакты с зарубежными учеными. С 1986 г. он избирается вице-президентом Международной ассоциации ботанических садов.

Вклад Л.Н. Андреева в развитие отечественной науки послужил основанием для избрания его в 1984 г. членом-корреспондентом АН СССР, а в 2000 г. – действительным членом Российской академии наук.

За большие заслуги перед страной Л.Н. Андреев награжден орденом Трудового Красного Знамени и тремя медалями.

Л.Н. Андреев, достигнув многого в науке и жизни, остается всегда простым и обаятельным человеком. Его доброжелательность и на редкость уважительное отношение к людям, большое трудолюбие, сопереживаемость со своими коллегами за состояние дел в отечественной науке и любовь к Главному ботаническому саду им. Н.В. Цицина РАН вызывают искреннее уважение всех тех, кто с ним работает долгие годы, и тех, кто имел удовольствие познакомиться с ним недавно.

К своему юбилею Лев Николаевич подошел полный творческих сил и замыслов. Его друзья, соратники и коллеги желают ему здоровья, многих лет жизни и новых творческих успехов на благо отечественной науки.

SUMMARY

Lev Nikolaevich Andreev (to the 70th anniversary of birth)

The article is dedicated to jubilee of academician Lev N. Andreev, the director of the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin of Russian Academy of Sciences. The brief biographical essay and the results of his research and organization activities are given.

УДК 58.006(47+58–25)

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. Н.В. ЦИЦИНА РАН ЗА 1996–2000 гг.

З.Е. Кузьмин

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН (ГБС) – научно-исследовательское и культурно-просветительное учреждение. ГБС является крупным центром экспериментальной ботаники, выполняющим исследования по интродукции растений, общей ботанике, сохранению биологического разнообразия, физиологии и защите растений, генетике и селекции. Основная задача Сада – сохранение генофонда растений и разработка теоретических основ и методов интродукции и акклиматизации растений в целях рационального использования мировых растительных ресурсов.

Несмотря на объективные экономические трудности российской науки в целом коллектив ГБС в 1996–2000 гг. выполнил значительный объем научно-исследовательских работ, обеспечил содержание большой территории (331,49 га) и функционирование оранжерейного комплекса, разнообразных экспериментальных и производственных сооружений.

Главное, что удалось сделать научным и научно-техническим сотрудникам, рабочим и служащим ГБС, – это сохранить коллекционный фонд растений, представляющий национальное достояние страны. Коллекции живых растений насчитывают около 17 тыс. таксонов (9 тыс. видов, разновидностей и форм и 8 тыс. сортов). Этот уникальный генофонд служит базой научно-экспериментальных работ и источником ценных растений, передаваемых в производство.

В 1996–2000 гг. научно-исследовательская деятельность ГБС проводилась по следующим направлениям.

Разработка теоретических основ и общих вопросов интродукции и акклиматизации растений: анализ флор и мобилизация растительных ресурсов нашей страны и зарубежных стран; первичная оценка новых растений; изучение изменчивости растений в природе и под влиянием переноса из природы в культуру; разработка приемов выращивания растений.

Научные основы сохранения генофонда растений природной флоры *ex situ*; выявление в природе и изучение редких и исчезающих видов растений; формирование коллекций подлежащих охране видов; разработка приемов культивирования и репатриации исчезающих видов растений в природные фитоценозы; сохранение семян и меристем.

Разработка научных основ декоративного садоводства и озеленения: интродукция и изучение декоративных растений природной флоры; мобилизация и ис-

питание сортового разнообразия цветочно-декоративных культур; сортооценка, подбор ассортимента декоративных растений и внедрение ценных сортов в озеленение.

Разработка теоретических основ отдаленной гибридизации с целью создания новых видов и форм растений: научные основы гибридизации культурных растений с дикорастущими; поиск новых путей управления процессами видо- и формообразования при отдаленной гибридизации; создание ценных форм и сортов зернокармликовой пшеницы, озимых и яровых пшенично-пырейных гибридов, пшенично-колосняковых гибридов и внешнечно-ржаных амфидиплоидов (тритикале).

Разработка теоретических основ иммунитета и методов защиты интродуцируемых растений от вредителей и болезней: разработка физиологических основ иммунитета растений; разработка системы профилактических и защитных мероприятий против вредителей и болезней растений.

Научные основы строительства ботанических садов: научные основы экспонирования растений и создания экспозиций; разработка прогрессивных приемов ландшафтно-архитектурного оформления территорий ботанических садов.

В рамках этих направлений ГБС проводил исследования по 56 темам, предусмотренным федеральными целевыми научно-техническими программами, программой Отделения общей биологии РАН, заданиями министерств и ведомств, проектами РФФИ, а именно:

Федеральная целевая научно-техническая программа “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения” – 12 тем, в том числе:

- подпрограмма “Биологическое разнообразие” – 3 темы;
- подпрограмма “Приоритетные направления генетики” – 1 тема;
- подпрограмма “Глобальный климат и экологические стрессы у растений” – 1 тема;

– подпрограмма “Фитобиотехнология” – 3 темы;

– подпрограмма “Перспективные процессы производства сельскохозяйственной продукции” – 4 темы.

Федеральная целевая программа “Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997–2000 годы” – 2 темы.

Программа Отделения общей биологии РАН “Проблемы общей биологии и экологии: рациональное использование растительных ресурсов” – 22 темы.

Исследования, финансируемые Российским фондом фундаментальных наук, – 12 проектов.

Международный проект “Биотехнология растений” – 1 тема.

Задания Министерства науки Российской Федерации – 2 темы.

Программа совместных работ Правительства Москвы и Российской академии наук “Наука – Москве” – 5 тем.

Среди важнейших научных достижений ГБС следует отметить в первую очередь результаты исследований по обогащению коллекций, в частности в результате сборов в природе, обмена семенным и посадочным материалом с отечественными и зарубежными ботаническими садами и другими учреждениями в коллекции ГБС привлечено 916 видов и форм и свыше 900 сортов растений.

Выполнение исследований по внутривидовой изменчивости растений дали возможность изучить происхождение и динамику генотипической изменчивости и распределения генотипов в популяциях ряда растений природной флоры, а также выявить фенотипические проявления генотипа по всему диапазону внешних условий, что позволяет внести существенные уточнения в таксономию исследованных систематических групп и определить пути их микроэволюции. Исследования имеют важное значение для создания интродукционных популяций культурных и декоративных растений, что открывает значительные возможности для выведения новых сортов с широкой амплитудой изменчивости.

Разработана новая концепция основных принципов систематики бокоплодных мхов, позволившая определить границы ряда крупных семейств и для многих родов уточнить систематическое положение, которое до того оставалось дискуссионным.

Обобщены работы по изучению таксономического состава природной и интродуцированной дендрофлоры России как в целом, так и по отдельным флористическим районам. Установлены общий и порайонный таксономический и численный состав древесных растений, а также коэффициент общности видов природной и интродуцированной дендрофлоры разных флористических районов между собой, что позволило определить наиболее перспективные районы-доноры и районы-реципиенты древесных растений на территории России.

Разработана новая классификация культурного подсолнечника, основанная на эволюционно-генетических принципах. Развивая идеи Н.И. Вавилова о виде как о системе, сделан вывод о том, что и при внутривидовой классификации культурных растений идея системности должна быть основной. Второй принцип – эволюционный подход к внутривидовой систематике, третий – система должна носить удобный, прикладной характер.

Впервые в мировой практике проведен анализ биоразнообразия лекарственных растений Земного шара. Проанализировано 204 100 видов из 13 982 родов 457 семейств голосеменных и покрытосеменных растений, из которых 8272 вида (из 2642 родов 240 семейств) имеют то или иное медицинское применение. При анализе учитывалось проявление 45 терапевтических свойств растений (болеутоляющее, седативное, жаропонижающее, вяжущее и т.п.). Выявлено, что в среднем биологической активностью (БА) обладают 15% родов и 2,9% видов. Наблюдается сравнительно высокая корреляция между общим числом родов в семействе и числом родов с биологической активностью и одновременно существенно более низкая корреляция на видовом уровне. На данной основе можно оценить медико-биологический потенциал мировой флоры приблизительно в 30 000 видов растений. Подготовлен справочник “Биологически активные вещества растительного происхождения” (объем 70 печ. л.; текст на русском и английском языках), содержащий сведения о 1500 соединениях растительного происхождения и об их распространении среди растений.

В целях разработки методов повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды установлен интегральный критерий оценки продуктивности и экорезистентности хлебных злаков: величина онтогенетического пигментного потенциала генеративной сферы. Сформирована исходная коллекция линий пшеницы с высокими показателями улучшенного потенциала продуктивности и стрессоустойчивости.

Обобщены результаты многолетних исследований по изучению изменений аминокислотного состава в процессе эволюции представителей 82 родов из 67 семейств двудольных растений. Установлено, что универсальным направлением для всех подклассов двудольных является увеличение в процессе эволюции содержания в аминокислотном составе семян глютаминовой кислоты и аргинина.

Разработаны новые методические подходы в определении устойчивости растений к грибам-патогенам и определено иммунорегулирующее действие новых препаратов иммуно-стимуляторов с целью повышения устойчивости культивируемых растений.

Выполнен большой объем исследований по отдаленной гибридизации зерновых культур. Создана коллекция 56-хромосомных неполных пшенично-пырейных амфидиплоидов из 68 линий, гомозиготных по мейотическому рекомбиногену рН-1 (НППАД^{рН-1}), позволяющая изучать механизмы генетической регуляции мейоза и формообразования в потомстве отдаленных гибридов, а также увеличить рекомбиногенез между пшеничными и пырейными хромосомами и передачу наследственной информации из пырейных хромосом в пшеничные.

В результате многолетних исследований, выполненных ранее, была создана интродукционная популяция абрикоса. В настоящее время разработаны приемы размножения абрикоса, заложены питомники из отобранных генотипов в Москве и Подмосковье, что создало предпосылки для выращивания новой для средней полосы России культуры.

Разработаны методы клонального микроразмножения перспективных плодовых и декоративных растений, позволяющие существенно расширить ассортимент культивируемых растений и осуществлять массовое производство высококачественного исходного материала.

В целях поиска эффективных и безопасных для окружающей среды методов защиты растений от вредителей и болезней на основе отечественных синтетических материалов разработаны и применяются в оранжерейных хозяйствах экологически чистые, высокорентабельные и эффективные синергические (с использованием двух аттрактивных сигналов: зрительного и обонятельного) ловушки для защиты растений без инсектицидов.

ГБС традиционно придавал большое значение использованию результатов научно-исследовательских работ в народном хозяйстве. В последние годы из-за изменения экономической ситуации в стране ослабли связи Главного ботанического сада РАН с производственными организациями и учреждениями. Снизились объемы реализации посадочного материала декоративных растений и цветочной продукции, сократилась передача на государственное испытание новых сортов. Тем не менее ГБС уделяет большое внимание внедрению научных достижений в производство:

- за 1996–2000 гг. Садам передано и реализовано различным организациям и учреждениям, а также частным лицам более 170,0 тыс. саженцев и семян древесных растений и около 180,0 тыс. посадочных единиц сортового материала цветочно-декоративных растений. Посадочный материал характеризуется большим видовым и сортовым разнообразием (320 видов и 590 садовых форм древесных растений, более 1000 видов и около 2000 сортов цветочно-декоративных культур, свыше 300 видов и форм тропических и субтропических растений);

- выделены для выращивания в производственных условиях и на приусадебных участках сорта плодово-ягодных и пряно-ароматических растений, перспективных для выращивания в Нечерноземной зоне Российской Федерации: яблони, груши уссурийской, земляники, лофанта, лаванды, котовника и других растений;

- переданы в пловодческие хозяйства страны сорта жимолости съедобной Синичка, Московская-23, Московская 123, Фортуна селекции ГБС, а также сорта ежевики и высокорослой голубики, выращенные методом микроразмножения;

- районированы и выращиваются в хозяйствах сорта зерновых культур, выведенные на основе метода отдаленной гибридизации: сорт ярового ППГ Ботаническая 2, сорта тритикале Снегиревский 699 и Снегиревский зернокормовой;

Выполнен ряд разработок, готовых к внедрению:

- по результатам пятилетних испытаний выделен по продуктивности и другим показателям сорт пшенично-ржаного гибрида (тритикале) АД 4996. Сорт представляет интерес для практики как высокоурожайная зернофуражная культура; прошел стадию стационарных испытаний и готов к передаче на госсортоиспытание – за 5 лет испытаний его средняя урожайность составила 66,1 ц/га, что превышает стандарт на 8,5 ц/га;

- четырехлетние испытания позволили выделить по продуктивности и другим показателям сорт озимого пшенично-элимусного гибрида ПЭГ 149. Сорт представляет интерес как высокоурожайная продовольственная культура; прошел стадию стационарных испытаний и готов к передаче на госсортоиспытание – за 4 года ис-

пытаний его средняя урожайность составила 60,0 ц/га: превысив стандарт на 8,6 ц/га;

- в результате многолетних интродукционных испытаний и популяционного отбора идентифицированы 4 новые формы мяты, отличающиеся высокой зимостойкостью, экологической устойчивостью и продуктивностью, рекомендуемые для государственного сортоиспытания в 2001 г.;

- разработаны принципиально новая методика изучения регенерационного потенциала у привитых компонентов и экспресс-метод оценки совместимости подвоя и привоя, позволяющие прогнозировать результаты прививки, минуя сложные многофакторные и многолетние исследования;

- на основании многолетней апробации рекомендован для практического использования в декоративном садоводстве высокоэффективный антистрессовый регулятор роста древесных и травянистых декоративных растений Эпин;

- разработаны технологии клонального размножения фикусов, нефролеписов, ароидных и других растений, которые позволяют использовать их для обеспечения питомников посадочным материалом в массовых количествах; оптимизированы режимы адаптации витроплантов к условиям оранжереи и разработаны рекомендации начального этапа их выращивания.

- разработаны рекомендации по применению клеевых цветоловушек для защиты растений в закрытом грунте от белокрылок и трипсов. Клеевые цветоловушки представляют собой эффективный и экологически чистый метод борьбы с наиболее опасными вредителями в оранжереях и теплицах, позволяющий контролировать вредителей закрытого грунта в течение длительного периода. По сравнению с химическими обработками дорогостоящими импортными препаратами этот метод значительно экономичнее. Внедрение данного метода целесообразно с экономической, экологической и санитарно-гигиенической точек зрения. Клеевые ловушки защищены рядом авторских свидетельств и патентов.

В последние годы сократился обмен семенным и посадочным материалом. Тем не менее удалось сохранить традиционные связи со многими ботаническими садами, научными учреждениями и другими организациями нашей страны и зарубежных стран. За 1996–2000 гг. отправлено 16 800 образцов семян, в том числе учреждениям и организациям России – 7800 образцов, зарубежным – 8900 образцов; получено 21 500 образцов семян, в том числе от отечественных учреждений – 1100 образцов, от зарубежных – 20 400 образцов.

ГБС имеет крупный гербарий. Основной фонд его составляет 488,5 тыс. листов сосудистых растений и 32,5 тыс. образцов мохообразных. В гербарии собраны редкие виды растений, которых нет в других ботанических учреждениях. Коллекции гербария достаточно полно представляют природную флору России и сопредельных стран, в значительной мере зарубежную и интродуцированную флору сосудистых растений. Бриологический гербарий располагает коллекцией мохообразных, второй по объему в России, и представляет четверть всей флоры мхов мира.

Несмотря на значительное сокращение новейшей ботанической литературы, ГБС располагает хорошей научной библиотекой, в которой имеется 133 380 экземпляров литературы, в том числе 73 280 иностранной.

Результаты научной деятельности находят отражение в многочисленных публикациях. За этот период опубликовано 22 книги, сборника, брошюры и 680 статей и тезисов. Вышли в свет 8 выпусков “Бюллетеня Главного ботанического сада”, в котором печатаются статьи сотрудников ГБС, других ботанических садов и научных учреждений страны и ближнего зарубежья. Получено 8 патентов.

Главный ботанический сад является не только научным, но и культурно-просветительным учреждением, в задачи которого входит распространение знаний и рациональных методов использования растений в народном хозяйстве. Ежегодно Сад по-

сещают несколько сот тысяч человек. За 5 лет проведено 2660 экскурсий по фондовой оранжерее для 44,5 тыс. человек, по экспозиции “Японский сад” – 520 экскурсий с общим числом 220 тыс. посетителей, по экспозициям открытого грунта – 850 экскурсий с общим числом около 10 тыс. человек. Научные сотрудники оказывают консультативную помощь по различным вопросам интродукции, отдаленной гибридизации, зеленого строительства и садоводства.

При ГБС функционирует Совет ботанических садов России, координирующий научно-исследовательскую деятельность 85 ботанических садов и дендрариев страны и получивший общее признание как научно-организационный и координационный центр.

Благодаря обширной и успешной деятельности Сад получил широкую международную известность. Главный ботанический сад РАН поддерживает связь с ботаническими садами, арборетумами и научными учреждениями многих стран мира.

Успешная работа ГБС была возможна лишь потому, что Сад располагает достаточно высоким научным потенциалом. В ГБС работают 129 научных сотрудников, в том числе 1 академик РАН, 16 докторов и 70 кандидатов наук.

В ноябре 1999 г. на заседании Президиума Российской академии наук обсуждался вопрос о деятельности Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина. Решением Президиума одобрена работа коллектива и руководства Сада по выполнению фундаментальных исследований и сохранению коллекционных фондов растений, а также создан Совет по Программе президиума РАН “Сохранение и обогащение коллекционных фондов ботанических садов РАН” с целевым финансированием из централизованных источников Российской академии наук. Функции головной организации по этой программе возложена на ГБС.

С 26 февраля по 2 марта 2001 г. проведена комплексная проверка Сада комиссией Президиума Российской академии наук. Отделение общей биологии РАН по результатам работы комиссии одобрило научные направления и деятельность Главного ботанического сада РАН.

Сложившаяся экономическая ситуация в стране и сложности с материально-техническим обеспечением научно-исследовательских работ вносят существенные коррективы в определение стратегии развития научных исследований в области интродукции растений. Главной проблемой практически всех ботанических садов становится проблема сохранения накопленных коллекционных фондов и их обогащение за счет региональных ресурсов полезных растений. Это вызвано значительным ограничением возможностей проведения экспедиционных исследований в странах дальнего и ближнего зарубежья, а также необходимостью привлечения большего числа видов растений различных групп полезности из региональных флор, еще явно недостаточно изученных. Поэтому первостепенное значение в работе Сада имеют привлечение в коллекции новых видов, форм и сортов растений, совершенствование и обновление коллекционных фондов, обеспечение их содержания.

Важное значение будет уделено изучению изменчивости растений в природе и в условиях культуры, выявлению ценных для практического использования растений и разработке эффективных методов и технологий их выращивания и размножения. Особый акцент будет сделан на выявлении и размножении нетрадиционных, мало-распространенных растений.

Большое внимание предусматривается уделять мониторингу за коллекционными растениями, их учету и инвентаризации, отслеживанию происходящих в них изменений, созданию баз данных по коллекционным фондам, разработке региональных и национальной компьютерной сетей.

Выполнение исследований в указанных направлениях позволит решить многие проблемы в области интродукции растений и сохранения биоразнообразия расти-

тельного мира – основной задачи Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН на современном этапе и удержать позиции ведущего научного интродукционного центра страны.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

SUMMARY

Kuzmin Z.E. Principal results of the Main Botanical Garden named after N.V. Tsit-sin RAS activities in 1996–2000

The results of research, organization and enlightener activities for five years are given. The botanical collections increased by 916 plant species and more than 900 cultivars. The scientists carried out investigations according to 56 subjects of federal scientific and technical programmes.

СОДЕРЖАНИЕ

Интродукция и акклиматизация

<i>Плотникова Л.С.</i> Развитие древесных растений в ГБС в связи с особенностями погодных условий весны 1999 и 2000 гг.	3
<i>Виноградова Ю.К.</i> Натурализация, биологические особенности и внутривидовая изменчивость ромашки душистой	7
<i>Катомина А.П., Новикова Л.А.</i> Безвременники в Полярно-альпийском ботаническом саду	16
<i>Паламодова М.В., Тарбаева В.М.</i> Сезонное развитие некоторых папоротников в природе и культуре на европейском севере	20
<i>Юдин С.И.</i> Результаты интродукции растений Алтая в Киеве	25
<i>Потапова С.А.</i> Псевдотсуга Мензиса (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco)	30
<i>Крамаренко Л.А.</i> Продуктивность абрикоса в условиях Московского региона	34
<i>Булыгин Н.Е., Фирсов Г.А.</i> К истории интродукции древесных растений в Санкт-Петербурге	44

Флористика и систематика

<i>Луферов А.Н.</i> Род <i>Anemone</i> L. (Ranunculaceae) во флоре России	47
<i>Ена Ан.В., Ена Ал.В.</i> <i>Lepidium turczaninowii</i> Lipsky – узкий эндемик флоры Крыма	57
<i>Миронова Л.П., Шатко В.Г.</i> Конспект флоры хребта Эчкидаг в Юго-Восточном Крыму	64
<i>Бабкина С.В.</i> Новые адвентивные растения Комсомольска-на-Амуре	86

Морфология, анатомия

<i>Мазуренко М.Т.</i> Направления изменений биоморф при интродукции	87
<i>Костина М.В.</i> Взаимное расположение и ритм развития мужских и женских сережек у представителей семейства Betulaceae	97
<i>Сорокопудова О.А.</i> Формирование почек возобновления у видов и сортов <i>Lilium</i> в Новосибирской области	113
<i>Вяткин А.И.</i> Онтогенез видов <i>Netemercallis</i> в условиях Новосибирска	116
<i>Куклина А.Г.</i> Географическая изменчивость цветка голубых жимолостей	121

Физиология, биохимия

<i>Золкин С.Ю., Семихов В.Ф., Арефьева Л.П., Новожилова О.А.</i> Использование серологического метода для уточнения систематики порядка Cuscales	130
--	-----

Цветоводство, озеленение

<i>Григорян Арц.А.</i> Опыт культуры сортов <i>Callistephus chinensis</i> (L.) Nees в Армении	137
<i>Разумова Г.А.</i> Особенности развития пиона травянистого в Новосибирской области	142

Защита растений

<i>Келдыш М.А., Байкалова О.С., Червякова О.Н., Арушанова Е.С.</i> О некоторых факторах, ограничивающих выращивание некоторых цветочных культур (Liliales, Iridales)	147
--	-----

Юбилей и даты

<i>Андреев Лев Николаевич</i> (к 70-летию юбилею)	155
---	-----

Информация

<i>Кузьмин З.Е.</i> Основные результаты работы Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН за 1996–2000 гг.	158
--	-----

CONTENTS

Introduction and acclimatization

<i>Plotnikova L.S.</i> Woody plant development in the MBG RAS in connection with weather characteristics in spring 1999 and 2000	3
<i>Vinogradova Yu.K.</i> Naturalization, biological characteristics and intraspecific variability in <i>Lepidothea suaveolens</i> (Pursh) Nutt.....	7
<i>Katamina A.P., Novikova L.A.</i> Colchicum in the Polar-alpine Botanic Garden.....	16
<i>Palamodova M.V., Tarbaeva V.M.</i> Seasonal development of several ferns under natural conditions and cultivation in the European North	20
<i>Yudin S.K.</i> Results of Altaic plants introduction in Kiev	25
<i>Potapova S.A.</i> Duoglas fir (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco) in the Main Botanic Garden RAS	30
<i>Kramarenko L.A.</i> Productivity of apricot in Moscow Region.....	34
<i>Bulygin N.E., Firsov G.A.</i> On history of woody plant introduction in Saint-Peterburg.....	44

Floristics and taxonomy

<i>Luferov A.N.</i> The genus <i>Anemone</i> L. (Ranunculaceae) in the flora of Russia.....	47
<i>Yena An.V., Yena Al.V.</i> <i>Lepidium turczaninowii</i> – a narrow endemic of the Crimean flora	57
<i>Mironova L.P., Shatko V.G.</i> Synopsis of the Echkidag range flora in the south-eastern Crimea ...	64
<i>Babkina S.V.</i> New adventitious plants in Komsomolsk-on-Amur.....	86

Morphology, anatomy

<i>Mazurenko M.T.</i> The terms in biomorphae changes under introduction	87
<i>Kostina M.V.</i> Disposition and rhythm of development of female and male catkins in the plants of the family Betulaceae.....	97
<i>Sorocopudova O.A.</i> Formation of regeneration buds in the species and cultivars of <i>Lilium</i> in Novosibirsk Province	113
<i>Vyatkin A.I.</i> <i>Hemerocallis</i> species ontogeny in Novosibirsk	116
<i>Kuklina A.G.</i> Geographical variability of flowers in blue honeysuckles.....	121

Physiology, biochemistry

<i>Zolkin S.Yu., Semikhov V.F., Arefyeva L.P., Novozhilova O.A.</i> Use of serological method to specify the taxonomy in the order Cycadales	130
--	-----

Floriculture, planting of greenery

<i>Grigoryan Arts.A.</i> Experience of <i>Callistephus chinensis</i> L. sorts cultivation in Armenia.....	137
<i>Razumova G.A.</i> Characteristics of <i>Paeonia</i> cultivars development in Novosibirsk Province	142

Plant protection

<i>Keldysh M.A., Baikalova O.S., Chervyakova O.N., Arushanova E.S.</i> On some factors, limiting the cultivation of decorative flowering plants (<i>Liliales</i> , <i>Iridales</i>).....	147
--	-----

Jubilees and dates

Lev Nikolaevich Andreev (to the 70th anniversary of birth).....	155
---	-----

Information

<i>Kuzmin Z.E.</i> Principal results of the Main Botanic Garden named after N.V. Tsitsin RAS activities in 1996–2000	158
--	-----

Научное издание

Бюллетень Главного ботанического сада

Выпуск 182

*Утверждено к печати Ученым советом
Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина
Российской академии наук*

Зав. редакцией *Н.А. Степанова*

Редактор *Г.П. Панова*. Редактор-организатор *Н.В. Заяц*
Художественный редактор *Е.А. Быкова*. Технический редактор *В.В. Лебедева*
Корректоры *А.Б. Васильев, Р.В. Молоканова*

ЛР № 020297 от 23.06.1997

Налоговая льгота – общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 2; 95 300 – книги, брошюры

Подписано к печати 19.11.2001.

Формат 70×100¹/₁₆. Гарнитура Таймс. Печать офсетная
Усл. печ.л. 13,7. Усл.кр.-отт. 14,1. Уч.изд.л. 16,2. Тип. зак.1327

Издательство “Наука” 117997 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., 90
E-mail: secret@naukaran.ru Internet:www.naukaran.ru

Санкт-Петербургская типография “Наука”. 199034, Санкт-Петербург В-34, 9-я линия, 12