

ISSN-0366-502X

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА**

*Выпуск 148*



« НАУКА »

1988

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

---

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА

*Выпуск 148*



МОСКВА  
«НАУКА»

1988

В выпуске публикуются материалы по интродукции земляники и наперстянки в Москве, черемухи и клевера паннонского в Западной Сибири, сообщается о приемах размножения интродуцированных видов сосны и рябины черенками, об ассортименте древесных растений для сада круглогодичного цветения в Крыму, использовании политомиического ключа для отбора растений барбариса по декоративным признакам, испытании розы собачьей в качестве подвоя в Западной Сибири и дернообразующих злаков для создания газонов, мутационных изменениях окраски цветков гладиолуса при гамма-облучении клубнелуковиц. Изучены возрастная структура ценопопуляций у орхидных Карадагского заповедника и сравнительная морфология геснериевых коллекции ГБС, на основании обследования особо ценных территорий Подмосковья сформулированы предложения, направленные на упорядочение природоохранной работы в этом регионе. Помещена информация о ботанических садах и арборетумах США, о работе III Все-союзного совещания по охране и культивированию орхидей и VIII Все-союзного совещания по семеноведению интродуцентов.

Выпуск рассчитан на интродукторов, озеленителей, работников службы охраны природы, морфологов и любителей природы.

Ответственный редактор  
член-корреспондент АН СССР

*Л. Н. Андреев*

Редакционная коллегия:

*В. Н. Былов, В. Н. Ворошилов, Б. Н. Головкин* (зам. отв. редактора),  
*Г. Н. Зайцев, И. А. Иванова, З. Е. Кузьмин,*  
*В. Ф. Любимова, Л. С. Плотникова, Ю. В. Синадский,*  
*А. К. Скворцов, В. Г. Шатко* (отв. секретарь)

Рецензенты:

*Л. С. Плотникова, Е. Б. Кириченко*

Научное издание

**Бюллетень Главного ботанического сада**

Выпуск 148

Утверждено к печати Главным ботаническим садом Академии наук СССР  
Редактор издательства Г. П. Панова. Художественный редактор В. В. Алексеев  
Технический редактор Л. В. Прохорцева. Корректор Е. В. Шевченко

ИБ № 37366

Сдано в набор 05.03.88. Подписано к печати 20.06.88. Т-00166. Формат 70×108<sup>1/16</sup>  
Бумага книжно-журнальная. Гарнитура литературная. Печать высокая.  
Усл. печ. л. 8,4. Усл. кр. отт. 8,58. Уч.-изд. л. 9,2. Тираж 1350 экз.  
Тип. зак. 4498. Цена 1 р. 90 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Наука»  
117864, ГСП-7, Москва, В-485. Профсоюзная ул., 90

2-я типография издательства «Наука» 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 6

Б  $\frac{2004000000-240}{042(02)-88}$  247—88—III

УДК 631.529 634.75(47+57—25)

## ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ ЗЕМЛЯНИКИ В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ АН СССР

Т. И. Волкова

В отделе культурных растений ГБС собрана одна из крупнейших в СССР коллекций видов рода *Fragaria* L., насчитывающая 10 видов, 6 разновидностей и включающая все европейские, большинство американских и часть азиатских видов. Экспозиция земляники построена в эволюционном плане, начиная от диплоидного вида *F. vesca* через тетраплоидные и гексаплоидные до октоплоидных видов. К числу последних относятся *F. chiloensis* (L.) Duch., *F. virginiana* Duch., явившиеся исходными при создании разнообразных сортов земляники.

В нашу задачу входило всестороннее изучение видов рода *Fragaria* и экотипов с тем, чтобы наиболее ценные из них рекомендовать как исходный материал для отдаленной гибридизации.

Новые сорта земляники помимо основных хозяйственно ценных признаков должны обладать иммунитетом, повышенной устойчивостью к вредителям и неблагоприятным факторам внешней среды, дружным созреванием, сверххранним или, наоборот, поздним созреванием, пригодностью для механизированного сбора урожая. Многие из этих свойств характерны для дикорастущих видов, поэтому интродукция последних приобретает особую актуальность, их целесообразно также использовать в качестве доноров.

Число видов *Fragaria* пока точно не установлено [1]. А. С. Лозина-Лозинская [2] описала 45 видов земляники, из них 4 европейских, 15 азиатских, 18 западноамериканских и 8 восточноамериканских. Г. Штаудт [3] выделил лишь 3 европейских вида с 10 подвидами, 7 азиатских и 3 американских вида с 7 подвидами. Он указывает на дальнейшую необходимость пересмотра этого сложного рода с позиции филогенетической систематики в современном понимании.

Ареал рода *Fragaria* голарктический, охватывает широкой полосой все Северное полушарие, заходя севернее Полярного круга. Лишь один вид *F. chiloensis* произрастает в Северном и Южном полушарии. Все видовое разнообразие этого рода укладывается в полиплоидный ряд от 14-хромосомных диплоидных видов до октоплоидных 56-хромосомных.

Исходным видом всего полиплоидного ряда считается *F. vesca*. Это наиболее примитивный вид, на что указывают гермафродитность его цветков и гаплоидное число хромосом, равное 7.

Ареал *F. vesca* охватывает Европу, Сибирь, Алтай, Тянь-Шань, Малую Азию, Закавказье и Северную Африку. Внутривидовое разнообразие *F. vesca* систематизировано А. С. Лозина-Лозинской [2]. Г. Штаудт [3] выделяет подвиды с контрастным выражением какого-либо из признаков: *F. vesca* ssp. *vesca* f. *roseiflora* Boulay — розовоцветковая; *F. vesca* ssp. *vesca* f. *alba* Duch. — белоплодная; *F. vesca* ssp. *vesca* f. *eflagellis* Duch. — безусая; *F. vesca* ssp. *vesca* f. *semperflorens* Duch. — ремонтантная, а также ряд сортов *F. vesca* ssp. *vesca*, в том числе *Monophylla* — однолисточковую землянику, поддерживаемую в культуре. По дан-

ным Дж. Дэрроу [4], подвиды отличаются от типичного вида *F. vesca* одним геном.

Очень близок к *F. vesca* подвид *F. vesca* ssp. *americana* (Porter) Britt., распространенный в Восточной, Южной и Центральной Америке и Канаде. В Японии встречаются 2 диплоидных вида: *F. nipponica* Mak. (отличающийся ремонтантностью) и *F. yezoensis* Haga.

По результатам исследований в ГБС, диплоидные виды отличаются высокой зимостойкостью и устойчивостью к основным заболеваниям (серой гнили, мучнистой росе, пятнистостям), особенно выделяются *F. vesca* и *F. yezoensis*. Для диплоидных видов характерны средние сроки цветения (с середины третьей декады мая до начала июля) и плодоношения (с третьей декады июня до третьей декады июля); отмечаются растянутые сроки цветения и плодоношения (табл. 1).

Хорошая зимостойкость, большое содержание различных витаминов, биологически активных веществ, в частности Р-активных соединений [5], хорошие вкусовые качества и аромат плодов, устойчивость к заболеваниям — все эти свойства и качества стремятся передать сортам, привлекая в скрещивании *F. vesca*. В СССР и за рубежом уже получено много гибридов с участием этого вида, но сортов пока не создано.

Более высокую ступень в эволюционном плане занимает другой диплоидный вид *F. viridis* Duch. — земляника зеленая. У этого вида намечаются признаки раздельнополости. Ареал *F. viridis* — Европа, Сибирь, Средняя Азия (северная граница проходит южнее, чем у *F. vesca*).

В ГБС он характеризуется поздними сроками цветения и плодоношения, устойчивостью к пятнистостям и значительным поражением мучнистой росой (табл. 1 и 2). Плоды округлой формы, зеленовато-розовой окраски, мелкие, невзрачные, завязываются редко.

Центром развития молодых полиплоидных видов считается Восточная и Юго-Восточная Азия, где наряду с диплоидными видами произрастает тетраплоидный вид — *F. orientalis* Los., стоящий на начальной ступени полиплоидии и являющийся эндемом реликтовой мезофильной маньчжурской флоры. Ареал *F. orientalis* достаточно велик, он включает Приморский край, Амурскую область, юг Якутии, Забайкалье, Иркутскую область, Саяны, Монголию, Северо-Восточный Китай, Корейский полуостров. Вид характеризуется большой изменчивостью; северные и западные формы заметно отличаются от южных и восточных. «По направлению с юга на север уменьшается опушенность растений, листья делаются тоньше, количество цветков уменьшается и они мельчают, все растение из крепкого, сильного, густо опушенного делается маленьким, тонким, слабо опушенным» [2. С. 27].

По срокам цветения и плодоношения, согласно нашим наблюдениям, *F. orientalis* относится к группе поздних (см. табл. 1). Вид поражается мучнистой росой и пятнистостями и в тоже время характеризуется высокой зимостойкостью (см. табл. 2). К достоинствам вида относится аромат плодов клубничного типа.

В конце плейстцена и в антропогене от *F. orientalis* возник новый гексаплоидный гибридный вид *F. moschata* Duch. [6]. В послеледниковый период вид расселился по всей Европе; на севере граница его ареала доходит до Финляндии, Вологодской и Костромской областей, южная граница проходит через Уфу, Казань, Саратов, доходя до Кавказа, Крыма, Греции. *F. moschata* присуща раздельнополость.

По нашим данным, вид отличается поздними и продолжительными сроками цветения и плодоношения, устойчивостью к мучнистой росе и относительной устойчивостью к пятнистостям (см. табл. 1 и 2).

*F. moschata* характеризуется хорошей зимостойкостью, высокими вкусовыми качествами и ароматом плодов.

Октоплоидные виды *F. virginiana* Duch., *F. chiloensis* (L.) Duch. распространены лишь на Американском континенте.

*F. virginiana* — луговая земляника распространена в восточной части Северной Америки, произрастает от Луизианы и Джорджии до Гуд-

Таблица 1

Результаты фенологических наблюдений за растениями коллекции рода *Fragaria* ГБС АН СССР \*

Вид	Выдвижение цветоносов	Начало цветения	Массовое цветение	Конец цветения	Начало плодоношения	Массовое плодоношение	Конец плодоношения	Появление усов
<i>F. vesca</i> L.	11.V±7	23.V±5	30.V±3	4.VII±6	26.VI±7	7.VII±7	22.VII±8	20.V±5
<i>F. vesca</i> ssp. <i>vesca</i> f. <i>alba</i> Duch.	11.V±7	26.V±5	2.VI±6	6.VII±6	28.VI±8	7.VII±8	22.VII±11	22.V±4
<i>F. vesca</i> ssp. <i>vesca</i> f. <i>roseiflora</i> Boulay.	17.V±10	26.V±6	31.V±3	28.VI±6	22.VI±10	1.VII±7	18.VII±8	23.V±7
<i>F. vesca</i> ssp. <i>vesca</i> f. <i>sempreflorens</i> Duch.	17.V±15	25.V±7	31.V±3	28.VI±12	22.VI±10	1.VII±7	20.VII±9	25.V±6
<i>F. moschata</i> Duch.	7.V±7	20.V±6	4.VI±5	9.VII±6	5.VII±7	9.VII±10	24.VII±5	23.V±4
<i>F. viridis</i> Duch.	7.V±6	2.VI±6	4.VI±5	29.VI±7	7.VII±9	21.VII±11	20.VII±5	22.V±4
<i>F. orientalis</i> Los.	14.V±7	27.V±5	4.VI±5	30.VI±8	6.VII±5	14.VII±12	24.VII±5	21.V±4
<i>F. inumae</i> Mak.	15.V±6	28.V±5	4.VI±5	24.VI±7	28.VI±8	6.VII±10	17.VII±5	23.V±4
<i>F. yezoensis</i> Hara	10.V±7	22.V±6	3.VI±7	3.VII±7	29.VI±7	12.VII±10	21.VII±4	19.V±4
<i>F. nipponika</i> Mak.	14.V±8	23.V±6	3.VI±6	27.VI±8	24.VI±7	8.VII±12	22.VII±8	24.V±5
<i>F. chiloensis</i> (L.) Duch.	16.V±7	22.V±5	2.VI±6	27.VI±8	30.VI±6	9.VII±6	20.VII±7	23.V±4
<i>F. virginiana</i> Duch.	6.V±8	21.V±5	30.V±5	19.VI±8	25.VI±8	5.VII±8	15.VII±5	20.V±4
<i>F. virginiana</i> ssp. <i>platypetala</i> Rubb.	8.V±6	18.V±5	31.V±7	20.VI±5	25.VI±6	4.VII±7	15.VII±6	18.V±4
<i>F. virginiana</i> ssp. <i>glauca</i> (Wats.) Duch. (N 4)	7.V±6	17.V±5	27.V±5	18.VI±6	15.VI±8	1.VII±7	16.VII±3	17.V±3
<i>F. virginiana</i> ssp. <i>glauca</i> (Wats.) Duch. (N 5)	8.V±6	19.V±5	28.V±5	18.VI±6	28.VI±6	2.VII±7	16.VII±5	18.V±3
<i>F. virginiana</i> ssp. <i>glauca</i> (Wats.) Duch. (N 6)	10.V±8	20.V±6	29.V±7	17.VI±7	25.VI±9	3.VII±11	17.VII±6	19.V±4
<i>F. virginiana</i> ssp. <i>glauca</i> (Wats.) Duch. (N 7)	8.V±6	21.V±5	30.V±6	20.VI±6	25.VI±6	3.VII±6	17.VII±5	18.V±3
<i>F. ovalis</i> (Lehm.) Rubb.	12.V±8	21.V±6	31.V±8	23.VI±8	27.VI±7	6.VII±9	14.VII±7	22.V±5

\* Данные обработаны по [10].

Таблица 2

Устойчивость к заболеваниям и зимостойкость видов земляники

Вид	Поражаемость, балл				Зимостой- кость, балл
	мучнистой росой	пятнистостями			
		бурой	угловатой	белой	
<i>F. vesca</i> L.	0	0	0	0	2
<i>F. vesca</i> ssp. <i>vesca</i> f. <i>alba</i> Duch.	1	0	1	0	2,4
<i>F. vesca</i> ssp. <i>vesca</i> f. <i>roseiflora</i> Bou- lay.	1	0	1	1	2,3
<i>F. vesca</i> ssp. <i>vesca</i> f. <i>semperflorens</i> Duch.	0	0	2	3	2,6
<i>F. moschata</i> Duch.	0	1	2	1	2,5
<i>F. viridis</i> Duch.	3	0	0	0	2,6
<i>F. orientalis</i> Los.	3	1	2	0	2,5
<i>F. iinumae</i> Mak.	4	0,1	1	1	2,6
<i>F. yezoensis</i> Hara	0,1	0	1	0	2,8
<i>F. nipponika</i> Mak.	0	0	0	3	3
<i>F. chiloensis</i> (L.) Duch	1,5	1	1	2	2,5
<i>F. virginiana</i> Duch.	2	3	3	4	2,8
<i>F. virginiana</i> ssp. <i>platipetala</i> Rudd.	1	3	3	2	2,8
<i>F. virginiana</i> ssp. <i>glauca</i> (Wats.) Duch. (N 4)	1,5	4	1	2	2
<i>F. virginiana</i> ssp. <i>glauca</i> (Wats.) Duch. (N 5)	4	3	1	1	2,2
<i>F. virginiana</i> ssp. <i>glauca</i> (Wats.) Duch. (N 6)	3	4	2	3	2,5
<i>F. virginiana</i> ssp. <i>glauca</i> (Wats.) Duch. (N 7)	1	1	2	4	2,3
<i>F. ovalis</i> (Lehm.) Rudd.	3	3	3	3	2

зонова залива, Южной и Северной Дакоты. Растение двудомное, иногда полигамное. Г. Штаудт [3] выделяет три подвида *F. virginiana*. В коллекции ГБС представлены *F. virginiana* ssp. *glauca* (Wats.) Duch. и *F. virginiana* ssp. *platipetala* (Rydb.) Duch.

*F. virginiana* ssp. *glauca* произрастает в Северной Америке, западная граница его ареала проходит от Британской Колумбии до штата Невада, южная — через Нью-Мексико, восточная — через штат Южная Дакота. Экотипы этих подвигов различны по свойствам.

В условиях ГБС вид отличается очень ранним цветением и плодоношением (см. табл. 1). Зимостойкость его хорошая, устойчивость к мучнистой росе невысокая, во влажные годы сильно поражается пятнистостями (см. табл. 2). Дает высокие и регулярные урожаи. Плоды довольно крупные (масса первых достигает 4—5 г), в 2 раза крупнее, чем у *F. vesca*; круглые или овальные, окраска преимущественно алая. Мякоть белая, мясистая, кислая, ароматная, семечки погружены в большие углубления. Плоды созревают дружно, почти одновременно. Легкая отделяемость плодов от чашечки и одновременное созревание — свойства, необходимые при создании сортов для механизированной уборки, присущи экотипам *F. virginiana* ssp. *glauca*, имеющимся в коллекции ГБС.

Семена различных экотипов, собранные Г. Штаудтом на Аляске, в Канаде (штат Британская Колумбия), присланы им в ГБС. Выращенные из них растения отличаются в наших условиях очень ранним созреванием плодов. Особенно выделяется экотип № 4 с Аляски: цветение и плодоношение у него начинается на 7—10 дней раньше, чем у наиболее ранних сортов: Киевская Ранняя № 2, Внучка, Заря (см. табл. 1). Этот экотип был передан в НИЗИСНП, где был использован (селекционер

И. В. Попова) в скрещиваниях с сортами *F. Xananassa* для создания ранних сортов. Полученные гибриды унаследовали очень раннее созревание плодов; их плодоношение опережает самые ранние сорта на 10—12 дней [7]. Этот же экотип, полученный из ГБС, использован в скрещиваниях с сортом Зенга-Зенгана в Биологическом институте СО АН СССР Н. Б. Сухаревой. По срокам появления первых зрелых плодов (и массового плодоношения) гибриды на 10—12 дней опережают наиболее скороспелые сорта культурной земляники [8].

Наиболее интересным видом в роде *Fragaria* является *F. chiloensis*, ареал его вытянут вдоль Тихоокеанского побережья Северной и Южной Америки. Это очень изменчивый вид, в изобилии встречается на песчаных отмелях побережья Чили (зачастую уходит и в глубь страны) и в Андах. В Северной Америке его распространение ограничено песчаным побережьем Тихого океана от Санта Барбары (Калифорния) до Алеутских островов на севере, однако в глубь континента (как в Чили) он никогда не заходит. На Гавайских островах обитает в горах до высоты 1500 м [4]. Растения двудомные, иногда двуполые (особенно в Чили). В Калифорнии на сельскохозяйственной экспериментальной станции Р. Брингхерстом [9] ведется отбор устойчивых к заболеваниям экотипов *F. chiloensis*, которые используются селекционерами для скрещивания с сортами садовой земляники.

Несколько экотипов *F. chiloensis* присланы Р. Брингхерстом в ГБС; среди них есть устойчивые к вертициллезу, гермафродитные и женские растения с очень ароматными плодами, ценные для селекции. Эти экотипы были переданы в НИЗИСНП и использованы в селекции для создания сортов, устойчивых к вертициллезу.

В наших условиях вид отличается довольно поздними сроками цветения и плодоношения. Начинается цветение (по средним многолетним наблюдениям) в конце мая и длится до конца июня, плодоношение — с конца июня до середины третьей декады июля (см. табл. 1). Отдельные экотипы проявляют свойство ремонтантности. Более устойчив к заболеваниям, чем *F. virginiana*, но значительно уступает *F. vesca* (см. табл. 2). Достаточно зимостоек. Плоды от тускло-красных до розовых с белой мякотью, крупных размеров, максимальная масса — 15 г.

*F. ovalis* (Lehm.) Rudb. распространен на пастбищах и лугах от штата Нью-Мексико до Монтаны, на север до Аляски. *F. ovalis* в такой же степени изменчив, как *F. chiloensis* и *F. virginiana*. Гибриды *F. chiloensis* и *F. ovalis* часто можно встретить на песчаных побережьях на стыке ареалов двух видов.

По нашим данным, сроки цветения и плодоношения у *F. ovalis* близки к таковым у *F. virginiana* (см. табл. 1). Вид неустойчив к заболеваниям мучнистой росой и пятнистостями. Отличается хорошей зимостойкостью и ремонтантностью — качествами, очень ценными в селекции (см. табл. 2).

Все октоплоидные виды легко скрещиваются с сортами земляники, так как содержат одинаковое число хромосом, равное 56. Поскольку многие из этих видов отличаются повышенной устойчивостью к основным вредителям и болезням, зимостойкостью, ранним и дружным созреванием плодов, их целесообразно использовать в качестве доноров при создании новых ценных сортов.

## ВЫВОДЫ

В ГБС АН СССР собрана большая коллекция видов и экотипов *Fragaria*. Изучена и определена их устойчивость к основным заболеваниям, зимостойкость, выделены формы с дружным и одновременным созреванием плодов.

Для получения новых сортов земляники советскими селекционерами были использованы в качестве доноров отобранные в ГБС АН СССР октоплоидные виды и экотипы *Fragaria*.

Наибольший интерес при селекции (на раннее и дружное созревание плодов) представляет экотип *F. virginiana ssp glauca* N4, полученный с Аляски. Использование в скрещиваниях *F. ovalis* важно в регионах с континентальным климатом, где необходима повышенная зимостойкость земляники; этот же вид передает по наследству и свойство ремонтантности. Устойчивость к вертициллезу, крупноплодность, хорошие вкусовые качества и аромат плодов передают потомству экотипы *F. chiloensis*.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. Л.: Колос, 1971. 750 с.
2. Лозина-Лозинская А. С. Обзор видов рода *Fragaria* L. // Изв. Гл. ботан. сада. 1926. Т. 25, вып. 1. С. 1—42.
3. Staudt G. Taxonomie studies in the genus *Fragaria*. Typification of *Fragaria* species known at the time of Linnaeus // *Canad. J. Bot.* 1962. N 40. P. 869—886.
4. Darrow G. M. The strawberry: history, breeding and physiology. N. Y.: Holt, Rienehart and Winston, 1966. 463 p.
5. Вигоров Л. И. Биоактивные вещества ягод земляники // Культура земляники в СССР. М.: Колос, 1972. С. 11—18.
6. Staudt G. Die Entstehung und Geschichte der grossfruchtigen Gartenerdbeeren. *Fragaria x ananassa* Duch // *Zachter*. 1961. Bd. 31. S. 212—218.
7. Попова И. В., Константинова А. Ф. Роль отбора при выведении вилтоустойчивых сортов земляники // Защита плодовых и ягодных культур от вредителей и болезней в Нечерноземной зоне РСФСР. М., 1978. Т. 12. С. 73—84.
8. Сухарева Н. Б., Клипко В. П. Результаты гибридизации виргинской земляники с крупноплодной // Генетические основы апомиксиса и селекции растений. Новосибирск: Наука, 1984. С. 126—131.
9. Bringham R. S., Hanse P. E., Voth V. Inheritance of verticillium wilt resistance and the correlation of resistance with performance traits of the strawberry // *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1967. Vol. 92. P. 369—375.
10. Зайцев Г. Н. Краткое пособие по математической обработке данных фенонаблюдений. М., 1972. 7 с.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 631.529 : 635.977(470.46)

## ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. Е. Сафонов

В целях благоустройства жилых районов, оздоровления атмосферы городов, создания благоприятных микроклиматических условий, обеспечивающих полноценный труд и отдых жителей, необходимо устройство защитных насаждений в населенных пунктах и зеленых зон вокруг них. Особую важность приобретают вопросы озеленения населенных пунктов, расположенных в аридных зонах нашей страны, характеризующихся повышенной солнечной радиацией.

Очень важно создавать не только высокодекоративные, но и долговременные зеленые насаждения. В Астраханской области решение этой задачи встречает значительные трудности, так как тут требуется подбор древесных пород, которые могли бы длительный период переносить неблагоприятные условия: засоление почв, сухость воздуха, инсоляцию и др. Такие зеленые насаждения можно создать, только учитывая экологические запросы интродуцентов. Известны многочисленные примеры, когда высаженные случайно, без учета их экологических особенностей, деревья и кустарники погибали в первые же годы существования, а если и вегетировали, то непродолжительное время. В Астрахани и населенных пунктах области высаживаются древесные породы двух категорий. Во-первых, автохтонные (аборигенные) виды, взятые из местной природной флоры (тамарикс многоветвистый, лиций обыкновенный,

Таблица 1

*Географическое происхождение древесных растений, используемых в озеленении в Астраханской области*

Географическая группа	Число видов	Процент от общего числа видов	Географическая группа	Число видов	Процент от общего числа видов
Европейская	28	25,9	Переднеазиатская	7	6,5
Евразийская	20	18,5	Средиземноморская	5	4,7
Североамериканская	19	17,6	Центральноазиатская	4	3,7
Восточноазиатская	14	12,9	Сибирская	2	1,9
Среднеазиатская	9	8,3	Итого	108	100

джузгун безлистный и др.). Таких растений немного — 13 видов (12,3%). Во-вторых, экзоты — виды, завезенные из других зон и областей. Их доля велика: 95 видов (87,7%). Представители местной флоры прекрасно вегетируют, обладают хорошей приживаемостью, возобновлением и не нуждаются в особом уходе. Однако зачастую они имеют низкие декоративные качества, а следовательно, в эстетическом отношении значительно уступают экзотам. Растения же второй категории отличаются высокой декоративностью, но требуют больших экономических затрат на создание нормальных условий для их вегетации (обеспечение постоянного полива, завоз богатых почв, внесение удобрений и т. д.).

Полностью исключать из арсенала посадочного материала автохтонные виды не целесообразно, в связи с тем что во многих местах астраханских пустынь пока не представляется возможным обеспечить подходящие условия для роста и развития экзотов.

На протяжении четырехлетнего периода (1980—1983 гг.) автором настоящей статьи проводились наблюдения за ростом и развитием древесных интродуцентов Астрахани и других населенных пунктов области. Выявлены их географическое происхождение и систематическая принадлежность, изучены фенология и некоторые биолого-экологические свойства. За время исследований зарегистрировано 108 видов древесных растений, относящихся к 32 семействам, из них 57 (52,8%) деревьев, 46 (42,5%) кустарников и 5 (4,7%) лиан; среди интродуцентов — 97 (89,8%) листопадных форм, 11 (10,2%) вечнозеленых.

По географическому происхождению виды древесных растений, используемые для озеленения в Астраханской области, объединены в группы. В табл. 1 эти группы перечислены в порядке убывания числа видов, которыми они представлены. Это дает возможность определить основные очаги происхождения интродуцентов, высаживаемых в изучаемом районе. Распределение растений по географическим группам проводили на основе анализа современных ареалов, что не исключает некоторые условности.

Как видно из табл. 1, ведущее место среди интродуцентов принадлежит представителям европейского происхождения — 28 видов (25,9%). Такое положение объясняется географическим положением Астраханской области, расположенной на юго-востоке европейской части СССР. Хотя изучаемый регион окружен степными и пустынными ландшафтами, тем не менее близость зоны лиственных лесов, удобство перевозки посадочного и семенного материала, наличие хороших транспортных путей — все это, вероятно, сыграло важную роль в подборе видов для зеленого строительства. Следует учитывать и то обстоятельство, что флора неморально-бореального комплекса содержит немало высокодекоративных пород, заслуживающих введения в культуру (дуб черешчатый, ясень обыкновенный, клен платановидный, вяз гладкий, рябина обыкновенная, бузина красная и ряд других). Все они хорошо переносят зиму, имеют раскидистую крону (что очень важно для создания микроклимата) и при уходе образуют прекрасные зеленые композиции. Од-

нако, несмотря на преобладание пород европейского ареала, они пока еще значительно уступают в посадках по массовости и встречаются отдельными экземплярами или небольшими группами, приуроченными к местам постоянного полива. Лесная зона Европы является очень важным очагом, из которого можно пополнять видовой состав интродуцентов для населенных пунктов низовьев Волги.

Достаточно широкое распространение в озеленении получили породы евразийского ареала — 20 видов (18,5%), под которыми мы понимаем виды, распространенные в умеренных зонах Европы и Азии бореального подцарства (не включая Дальний Восток и другие территории). Подавляющее большинство растений (береза бородавчатая, липа сердцевидная, вяз шершавый, шиповник майский, жимолость татарская и др.) при поливе нормально развивается в местных условиях. Прекрасно выглядят группы берез, высаженные на набережной Золотого Затона, площади Ленина и других местах Астрахани. Вместе с тем жесткие экологические условия оказывают угнетающее действие на многие виды евразийского происхождения. Особенно страдают хвойные породы. Их развитие идет медленно, а многие из них довольно быстро усыхают (ель обыкновенная, можжевельник обыкновенный). Известно, что такие породы, как ель обыкновенная, пихта сибирская, в молодом возрасте, а также после пересадки нуждаются в затенении. Эти деревья, высаженные на открытых местах, как правило, засыхают в начальный период вегетации; их следует подсаживать к другим растениям, под пологом которых сформировался более влажный микроклимат.

При посадке многих древесных экзотов нужно учитывать, что почвы низовьев Волги содержат значительное количество легко растворимых солей, токсичных для растений. Известны случаи гибели берез, высаженных на ул. Беринга, на Привокзальной площади и в некоторых других местах Астрахани. Большинство пород достаточно хорошо вегетирует в данных условиях, поэтому евразийский континент может считаться основным источником интродуцентов для районов с аридным климатом.

В составе интродуцентов Астрахани и области значительное число выходцев из Северной Америки — 19 видов (17,6%). Многие североамериканские растения отличаются высокой декоративностью (катальпа прекрасная, бундук двудомный, клен сахарный, ель колючая), хорошей приживаемостью и активным семенным возобновлением (ясень ланцетный, робиния лжеакация), неприхотливостью к почвам (клен ясенелистный, аморфа кустарниковая и др.). Это дало возможность использовать растения североамериканского происхождения в озеленении населенных пунктов Астраханской области. Примечательно, что многие из них играют доминирующую роль в озеленении (робиния лжеакация, ясень ланцетный, клен ясенелистный, аморфа кустарниковая, ель колючая и др.). Так, например, среди деревьев парка у Речного вокзала в Астрахани ведущее место (по массовости) занимают североамериканские виды: робиния лжеакация, ясень ланцетный и клен ясенелистный, на долю которых приходится 43,9% от общего числа растений в парке.

Доля участия представителей восточноазиатского региона невелика — 14 видов (12,9%). Среди них немало весьма декоративных и устойчивых к жаркому климату (айлант высочайший, софора японская, шелковица белая, роза морщинистая, хеномелес японский и др.). Использование их в озеленении Астраханской области довольно ограничено. Некоторые устойчивые к засухе виды (айлант высочайший, софора японская) часто страдают от сильных морозов ( $-20^{\circ}$ ,  $-25^{\circ}$ ), при длительном воздействии низких температур ветви их обмерзают. В 1972 г. вымерзла аллея из взрослых деревьев софоры японской, посаженная с северо-западной стороны астраханского Кремля. Однако этот же вид в парке у Речного вокзала и по ул. Фиолетова вегетирует достаточно хорошо. Неустойчивые к морозу породы рекомендуется высаживать в местах, защищенных от зимних ветров или в группах с другими деревьями.

Мы считаем, что дендрофлора восточноазиатского региона недостаточно используется для озеленения наших городов, в то время как из ее состава можно ввести в культуру немало высокодекоративных пород.

Группа растений среднеазиатского происхождения немногочисленна (9 видов), но играет важную роль в озеленении населенных пунктов Астраханской области. Достоинство пустынных элементов флоры состоит в неприхотливости, которая зачастую компенсирует относительно низкие декоративные качества этих видов. В сельской местности и поселках городского типа, где полив ограничен или отсутствует, такие породы незаменимы. Различные виды рода тамарикс (многоветвистый, раскидистый, Мейера) достаточно хорошо развиваются на почвах с сильным засолением, где многие другие растения не могут существовать. Джужгуны безлиственный и голова медузы являются типичными псаммофитами; они не только прекрасно растут на песчаных местах, но и служат замечательными пескоукрепляющими растениями. В поселках соляников Нижнем Баскунчаке, расположенном на берегу соленого озера Баскунчак, Комсомольском, Досанге и других населенных пунктах, виды тамарикса и джужгуна играют важную роль в озеленении. Однако надо иметь в виду, что однотипные насаждения из указанных растений выглядят монотонно, поэтому по возможности их необходимо чередовать с растениями другого облика (вязом мелколистным, шелковицей черной, лохом узколистным и др.).

В условиях полупустынь и пустынь хорошо зарекомендовал себя лох узколистный, который нормально переносит засоление и сухость почвы, интенсивную инсоляцию, действие суховеев. Посадки лоха также следует чередовать с другими породами. Хорошее сочетание лох образует с вязом мелколистным, шелковицей (белой и черной) и др. Удачно сочетается лох с этими породами в защитных лесополосах и зеленых зонах вокруг городов. При искусственных насаждениях необходимо делать круговые обсадки зеленых массивов лохом, который хорошо защищает мезофильные растения от иссушающих ветров, а почву — от ветровой эрозии. В лесопосадках, насаждениях зеленых зон вокруг городов для создания долгодетных отгонных пастбищ в последнее время хорошо зарекомендовал себя саксаул черный (поселок Нижневожжск, село Селитренное, Тамбовка, г. Харабали).

Представители других географических групп не играют существенной роли в озеленении населенных пунктов Астраханской области. Они составляют от 1,9 до 6,5% от общего числа видов. Как показали наши наблюдения, из всего состава древесных растений, используемых в озеленении, широкое распространение получило лишь небольшое число видов. Это такие породы, как тополь черный, вяз мелколистный, робиния лжеакация, ясень ланцетный, клен ясенелистный. Из-за этого зеленый наряд Астрахани выглядит однообразно [1]. Многие ценные и высокодекоративные породы не нашли должного применения в оформлении парков, скверов и улиц. Желательно, чтобы в озеленении городов чаще появлялись такие высокодекоративные виды, как липа, береза, клен платанолистный, дуб обыкновенный, вяз гладкий, платан восточный и др. При достаточном поливе хорошо вегетируют камписис (текома) укореняющийся, самшит вечнозеленый, глициния китайская, конский каштан обыкновенный, платан восточный, скумпия, дуб красный и др., но до сих пор они единичны. Об однообразии зеленых насаждений свидетельствует табл. 2, в которой показано, что в различных районах Астрахани (по массовости) в число ведущих входят одни и те же растения.

## ВЫВОДЫ

На протяжении четырехлетнего периода выяснено, что для озеленения Астрахани и населенных пунктов области используется 108 видов древесных растений, относящихся к 32 семействам.

Все интродуценты по своему происхождению относятся к 9 геогра-

Таблица 2  
Участие ведущих пород в озеленении Астрахани

Место учета	Место по обилию	Вид *	Число экземпляров	Процент от общего числа растений
Парк у Речного вокзала	1	Ясень ланцетный <i>Fraxinus lanceolata</i> Borgh.	180	22,0
	2	Робиния лжеакация <i>Robinia pseudacacia</i> L.	88	10,7
	3	Вяз мелколистный <i>Ulmus pumila</i> L.	82	10,0
	4	Ель колючая <i>Picea pungens</i> Engelm.	61	7,4
	5	Тополь черный <i>Populus nigra</i> L.	53	6,5
Площадь Ленина	1	Робиния лжеакация <i>Robinia pseudacacia</i> L.	75	22,9
	2	Вяз мелколистный <i>Ulmus pumila</i> L.	39	11,6
	3	Ясень ланцетный <i>Fraxinus lanceolata</i> Borgh.	39	11,6
	4	Клен ясенелистный <i>Acer negundo</i> L.	31	9,4
	5	Тополь черный <i>Populus nigra</i> L.	20	6,4
Сквер Привокзальной площади	1	Вяз мелколистный <i>Ulmus pumila</i> L.	398	37,0
	2	Ясень ланцетный <i>Fraxinus lanceolata</i> Borgh.	95	8,9
	3	Тополь черный <i>Populus nigra</i> L.	87	8,1
	4	Береза повислая <i>Betula pendula</i> Roth.	82	7,6
	5	Сосна Палласа <i>Pinus pallasiana</i> D. Don	54	5,0
Парк им. Карла Маркса	1	Вяз мелколистный <i>Ulmus pumila</i> L.	659	19,6
	2	Робиния лжеакация <i>Robinia pseudacacia</i> L.	374	11,3
	3	Клен ясенелистный <i>Acer negundo</i> L.	134	4,1
	4	Ясень ланцетный <i>Fraxinus lanceolata</i> Borgh.	108	3,2
	5	Береза повислая <i>Betula pendula</i> Roth.	89	2,7

\* Латинские названия растений приводятся по [2].

фическим группам: европейской, евразийской, североамериканской, восточноазиатской, среднеазиатской, переднеазиатской, средиземноморской, центральноазиатской и сибирской.

Наиболее широко в озеленении используются лишь вяз мелколистный, робиния лжеакация, ясень ланцетный, клен ясенелистный, в то время как в настоящее время имеются возможности обогащения ассортимента интродуцентов за счет посадок высокодекоративных форм из различных географических областей.

Для озеленения населенных пунктов области рекомендуется чаще высаживать такие виды, как липа сердцевидная, клен платановидный, дуб черешчатый, конский каштан обыкновенный, катальпа прекрасная, платан восточный, ель колючая, сосна Палласа, береза и ряд других.

В условиях ограниченного полива следует шире внедрять засухоустойчивые виды: вяз мелколистный, лох узколистный, шелковицу белую и черную, различные виды тамарикса, джужуны, саксаул и др.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лысова Н. В. Зеленый щит города//Волга. 1972. 14 нояб.
2. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 509 с.

Курский государственный педагогический институт

## ВЕСЕННЕЕ ОТРАСТАНИЕ ТРАВЯНИСТЫХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ В МОСКВЕ

В. М. Двораковская

На экспозиции флоры Дальнего Востока в ГБС проводились многолетние наблюдения за весенним отрастанием травянистых растений, относящихся к 50 семействам. Наряду с семействами, насчитывающими большое число видов (*Asteraceae*, *Liliaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*), мы сочли нужным рассмотреть и небольшие семейства; интересен единственный представитель монотипного семейства *Phrymaceae* — *Phryma leptostachya* L., травянистое растение семейства *Caprifoliaceae* — *Triosteum sinuatum* Maxim., большинство видов которого являются древесными растениями, а также *Chloranthus japonicus* Siebold — вид из семейства *Chloranthaceae*, насчитывающего на территории Советского Союза 2 вида, и др. Все семейства папоротников представлены как группа *Filicales*. Латинские названия приведены по В. Н. Ворошилову [1].

Наши наблюдения подтвердили положение, высказанное И. Г. Серебряковым [2], что внутренний (эндогенный) характер годичной ритмики растений может проявляться в несовпадении ритмики биологических процессов с ритмом изменения факторов внешней среды, но внешние условия при этом могут существенно менять время наступления и продолжительность отдельных фаз в годичном ритме растений.

Нами были выделены две ритмогруппы растений (табл. 1). К первой группе мы отнесли растения, весеннее отрастание которых при любых условиях начинается сразу же после таяния снега. Вторая группа включает растения, весеннее отрастание которых начинается не сразу после таяния снега. В ней различаются две подгруппы. Подгруппа А включает растения с разницей начала отрастания в наиболее показательные годы меньше 20 дней. Отрастание этих растений наблюдается, когда средняя суточная температура воздуха поднимается выше 5°. Растения подгруппы Б начинают отрастать, когда средняя суточная температура воздуха поднимается до 10°. Разница начала отрастания у этой группы растений более 20 дней.

Наиболее интересными по результатам наблюдений оказались 1974 г. с холодными весенними месяцами и 1975 г. с теплыми весенними месяцами. В 1975 г. в первой декаде апреля стояла исключительно теплая погода, 4 апреля произошел переход средней суточной температуры через 10°. Обычно в это время осуществляется переход температуры через 0°. Средняя температура за декаду составила 11,5°. Во второй декаде средняя температура равнялась 6—7°, в третьей — 3,5—4,5°. Май в этот год был тоже исключительно теплым. Средняя температура первой декады 15—16°, второй — 17,5—20°, третьей — 11—13°. В 1974 г. и апрель и май были холодными. В первой декаде апреля средняя суточная температура воздуха составила 3—4°, во второй декаде — 1—2°, в третьей — 3—4°. Средняя температура мая 9—10°. По условиям увлажнения оба года были приблизительно одинаковыми. Метеорологические данные взяты из агрометеорологического бюллетеня по Московской области. В 1975 г. и в другие годы с теплыми весенними месяцами, например 1983 г., отрастание растений разных семейств проходило дружно. Большинство травянистых растений отрастало в течение 2—3 нед после таяния снега. Так, в 1975 г. начало схода снега на экспозиции отмечено 24 марта и с этого же времени начали появляться растения раннего срока отрастания. Наиболее поздний срок отрастания растений в этот год — 21 апреля. В холодные весенние месяцы отрастание заметно растягивалось. В 1974 г. снег начал сходить 8 апреля и в это же время появились первые растения. Наиболее поздний срок отрастания в этот год отмечен 28 мая (т. е. почти через 2 мес.).

Таблица 1

Соотношение растений разных ритмогрупп в семействах, представленных на экспозиции

Семейство	Число видов семейства, представленных на экспозиции	Количество видов первой ритмогруппы, %	Виды второй ритмогруппы		Общее количество видов с почками, выходящими на поверхность почвы осенью, %	Из них видов второй ритмогруппы, %
			количество видов подгруппы А, %	количество видов подгруппы Б, %		
Apiaceae	18	39	33	28	33	50
Araceae	4	25	50	25	—	—
Araliaceae	2	—	50	50	—	—
Aristolochiaceae	2	—	100	—	—	—
Asclepiadaceae	3	—	33	67	—	—
Asteraceae	48	34	35	31	21	44
Berberidaceae	4	25	25	50	75	66
Boraginaceae	3	33	67	—	—	—
Brassicaceae	2	50	50	—	—	—
Campanulaceae	7	—	43	57	—	—
Caprifoliaceae	1	—	100	—	100	—
Caryophyllaceae	4	—	—	100	25	100
Chloranthaceae	1	—	—	100	—	—
Crassulaceae	12	100	—	—	66	—
Cucurbitaceae	1	—	—	100	—	—
Cyperaceae	2	—	50	50	100	—
Euphorbiaceae	3	33	67	—	33	—
Fabaceae	5	—	40	60	40	100
Gentianaceae	2	—	50	50	50	100
Geraniaceae	4	25	50	25	50	50
Hypericaceae	2	—	—	100	100	100
Iridaceae	5	—	60	40	80	100
Lamiaceae	12	9	25	66	27	66
Liliaceae	40	35	37	28	22	38
Onagraceae	4	25	50	25	25	—
Oxalidaceae	1	100	—	—	—	—
Paeoniaceae	3	66	—	34	33	100
Papaveraceae	6	84	16	—	50	—
Phrymaceae	1	—	—	100	—	—
Plantaginaceae	1	—	—	100	—	—
Poaceae	9	55	11	34	25	—
Polemoniaceae	1	100	—	—	—	—
Polygonaceae	12	25	25	50	33	50
Primulaceae	12	25	25	50	50	50
Ranunculaceae	50	68	12	20	38	50
Rosaceae	28	67	18	15	75	20
Rubiaceae	2	—	—	100	—	—
Rutaceae	1	—	100	—	100	100
Saxifragaceae	4	25	50	25	25	—
Scrophulariaceae	4	25	50	25	25	—
Soianaceae	1	—	—	100	—	—
Valerianaceae	4	25	50	25	25	100
Violaceae	11	27	55	18	45	60
Группа Filicales	25	—	64	36	16	18

Наблюдения, проводившиеся в конце октября, показали, что у некоторых растений в большинстве исследуемых семейств почки начинают появляться над поверхностью почвы осенью. Единичные почки наблюдали у значительного числа видов, относящихся к подгруппе Б, состоящей из наиболее поздно отрастающих видов. Все дальневосточные расте-

Таблица 2

Родовой и видовой состав ритмогрупп в крупных семействах

Первая ритмогруппа	Вторая ритмогруппа	
	Подгруппа А	Подгруппа Б
<i>Семейство Liliaceae</i>		
Род <i>Allium</i> L. (7 видов)	<i>Asparagus schoberioides</i> Kunth	<i>Lilium buschianum</i> Lodd.
<i>Gagea nakaiana</i> Kitag.	<i>Convallaria keiskei</i> Miq.	<i>L. medeoloides</i> G. Gray
Род <i>Hemerocallis</i> L. (4 вида)	<i>Disporum smilacinum</i> A. Gray	<i>L. pennsylvanicum</i> Ker-Gawl.
<i>Veratrum dahuricum</i> (Turcz.) Loes. f.	<i>Fritillaria camtschatcensis</i> (L.) Ker-Gawl.	<i>Hosta rectifolia</i> Nakai
<i>V. oxysepalum</i> Turcz.	<i>F. ussuriensis</i> Maxim.	<i>Majanthemum kamtschaticum</i> (Cham.) Nakai
	<i>Lilium glehnii</i> Fr. Schmidt	<i>Polygonatum acuminatifolium</i> Kom.
	<i>L. hansonii</i> Leichtl.	<i>P. maximowiczii</i> Fr. Schmidt
	<i>L. cernuum</i> Kom.	<i>P. odoratum</i> (Mill.) Druce
	<i>Polygonatum humile</i> Fisch. ex Maxim.	<i>Smilacina dahurica</i> Turcz. ex Ledeb.
	<i>P. involucratum</i> (Franch. et Savat.) Maxim.	<i>S. japonica</i> A. Gray
	<i>P. stenophyllum</i> Maxim.	<i>Smilax maximowiczii</i> Koidz.
	<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) DC.	
	<i>Veratrum maackii</i> Regel	
	<i>Trillium camtschatcense</i> Ker-Gawl.	
	<i>T. smallii</i> Maxim.	
<i>Семейство Ranunculaceae</i>		
Род <i>Aconitum</i> L. (18 видов)	<i>Anemone brevipedunculata</i> Juz.	<i>Actaea asiatica</i> Hara
<i>Actaea erythrocarpa</i> Fisch.	<i>A. glabrata</i> (Maxim.) Juz.	<i>Anemone dichotoma</i> L.
<i>Adonis amurensis</i> Regel	<i>Cimicifuga danurica</i> (Turcz. ex Fisch. et Mey.) Maxim.	<i>A. udensis</i> Trautv.
<i>Anemone amurensis</i> (Korsh.) Kom.	<i>Clematis mandshurica</i> Rupr.	<i>Callha fistulosa</i> Schipcz.
<i>A. flaccida</i> Fr. Schmidt		<i>Thalictrum minus</i> L.
<i>A. raddeana</i> Regel		<i>Th. minus</i> subsp. <i>thunbergii</i> (DC.) Worosch.
<i>Aquilegia oxysepala</i> Trautv. et Mey.	<i>Delphinium maackianum</i> Regel	<i>Thalictrum tuberiferum</i> Maxim.
<i>Caltha palustris</i> subsp. <i>nymphaeifolia</i> Worosch. et Gorovoi	<i>Thalictrum simplex</i> L.	<i>Th. filamentosum</i> Maxim.
<i>C. silvestris</i> Worosch.		<i>Trautvetteria japonica</i> Siebold et Zucc.
<i>Cimicifuga simplex</i> Wormsk.		<i>Trollius pulcher</i> Makino
<i>Hepatica asiatica</i> Nakai		
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>pseudograndis</i> Worosch.		
<i>R. franchetii</i> Boissieu		
<i>Thalictrum amurense</i> Maxim.		
<i>Th. contortum</i> L.		
<i>Trollius pulcher</i> Makino		
<i>T. reiderianus</i> Fisch. et Mey.		
<i>Семейство Rosaceae</i>		
<i>Agrimonia coreana</i> Nakai	<i>Aruncus parvulus</i> Kom.	<i>Sanguisorba magnifica</i> 1. Schischk. et Kom.
<i>Aruncus dioicus</i> (Walt.) Fern.	<i>Filipendula glaberrima</i> Nakai	<i>S. officinalis</i> L.

Таблица 2 (окончание)

Первая ритмогруппа	Вторая ритмогруппа	
	Подгруппа А	Подгруппа Б
<i>Семейство Rosaceae</i>		
<i>Filipendula camtschatica</i> (Pall.) Maxim.	<i>Potentilla anserina</i> subsp. <i>egedii</i> (Wormsk.) Hüt.	<i>S. parviflora</i> (Maxim.) Take- da
<i>F. multijuga</i> Maxim.	<i>P. kleiniana</i> Wight. et Arn.	<i>S. tenuifolia</i> Fisch. ex Link
<i>F. palmata</i> (Pall.) Maxim.	<i>Sanguisorba stipulata</i> Raf.	
<i>Potentilla cryptotaeniae</i> Ma- xim.		
<i>P. fragarioides</i> L.		
<i>P. fragiformis</i> subsp. <i>mega-</i> <i>lantha</i> (Takeda) Hult.		
<i>P. rugulosa</i> Kitag.		
<i>P. stolonifera</i> Lehm. ex Le- deb.		
Род Geum L. (3 вида)		
Род Fragaria L. (2 вида)		
Род Rubus L. (3 вида)		
<i>Waldsteinia ternata</i> (Steph.) Fritsch		

ния хорошо перезимовывают, несмотря на частичное отрастание некоторых из них осенью. Весеннее отрастание обусловлено внутренней природой самого растения, в частности его внутривушечным развитием, что особенно проявляется у древних форм. В первой ритмогруппе нет папоротников — наиболее древних из исследованных нами растений (см. табл. 1), здесь нет представителей семейств древнетретичного флористического корня Araliaceae, Aristolochiaceae, Chloranthaceae, Phrymaceae, Rutaceae, большинства родов семейств Liliaceae (табл. 2). На примере же растений семейства Ranunculaceae, центр формирования которого, по предположению некоторых авторов [3], находится в Восточной Азии, где существовала третичная теплолюбивая флора, мы можем наблюдать влияние внешних условий на наступление отдельных фаз. В первой ритмогруппе оказались все виды рода *Aconitum*, часть видов из родов *Anemone*, *Thalictrum*, *Trollius*. Теплолюбивая неморальная природа этих видов изменилась в процессе формирования сравнительно молодых таежных комплексов. Поэтому ряд сибирских видов родов *Trollius*, *Aconitum*, *Delphinium*, *Anemone*, *Ranunculus*, *Thalictrum* в настоящее время рассматриваются некоторыми авторами как бореальные [3, 4]. В семействе Rosaceae первую ритмогруппу формируют все зимнезеленые растения из родов *Geum*, *Fragaria*, *Waldsteinia*, *Potentilla* и др. Благодаря сформированности их побегов они начинают отрастать сразу же после схода снега.

Большинство дальневосточных растений хорошо выдерживают весенние заморозки, часто наблюдающиеся в конце мая. Хуже всего переносят их папоротники. Это *Dryopteris lanceolatocristata* (Hoffm.) Alston, *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Athyrium yokoscense* (Franch. et Savat.) Christ., относящиеся к подгруппе А, и *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm., *Dryopteris crassirhizoma* Nakai, *Athyrium rubripes* (Kom.) Kom., *Thelypteris phegopteris* (L.) Sloss. из подгруппы Б. У них наиболее разvernущиеся вайи подмерзают целиком, а у не полностью разvernущихся вай подмерзают лишь концы. Из травянистых растений других семейств отмечено вымерзание бутонов на открытом месте у *Actaea asiatica* Hara и *Majanthemum kamtschaticum* (Cham.) Nakai, относящихся к подгруппе Б второй ритмогруппы.

По срокам весеннего отрастания дальневосточные травянистые растения подразделяются на две ритмогруппы. Растения первой группы появляются весной сразу же после схода снега, второй группы — значительно позже.

По нашим предположениям, позднее отрастание растений, являющихся филогенетически более древними, отражает эндогенное состояние их ритмики, а именно сроки формирования почек.

Влияние внешних условий, возможно, сильнее сказывается на начале отрастания филогенетически молодых форм, рост которых начинается сразу после таяния снега.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ворошилов В. Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с.
2. Серебряков И. Г. Соотношение внутренних и внешних факторов в годовом ритме развития растений // Ботан. журн. 1966. Т. 51, № 7. С. 923—937.
3. Зиман С. М. Ботанико-географический анализ семейства Ranunculaceae Juss. // Укр. ботан. журн. 1982. Т. 39, № 5. С. 1—11.
4. Попов М. Г. Растительный мир Сахалина. М.: Наука, 1969. 136 с.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 631.529 633.88(47+57—25)

### ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НАПЕРСТЯНКИ ПУРПУРОВОЙ В МОСКВЕ

Ф. М. Скворцова, Е. И. Хорьков

Наперстянка пурпуровая (*Digitalis purpurea* L.) находит широкое применение в медицине и озеленении. Это привело к тому, что вид выращивают далеко за пределами его естественного ареала. Изучаются возможности возделывания наперстянки в различных районах нашей страны. Опыты по интродукции наперстянки пурпуровой проводились в Приморье [1], на юге Сахалина [2], в Чуйской долине [3], на Украине [4], в Ленинграде [5], Башкирии [6]. Интродукционная практика показывает, что факторами, лимитирующими выращивание растений в новых условиях, могут быть влажность воздуха и почвы, низкие и высокие температуры, фотопериод, реакция почвенного раствора, активность фитопатогенов и др.

Нами было изучено влияние влажности почвы, температуры, фотопериода на рост и развитие наперстянки пурпуровой в Москве. Растения выращивали на почве с влажностью, равной 70% от полной полевой влагоемкости (ППВ), в течение всей вегетации. Опыты проводили в сосудах Митчерлиха, вмещающих 7 кг песчаной почвы, на открытой площадке, где была предусмотрена возможность защиты растений от воздействия дождей (кроме варианта с естественным увлажнением). Была предусмотрена возможность пересадки растений в конце вегетации (конец сентября) в открытый грунт с комом земли. Контроль за влиянием фактора пересадки осуществляли сравнением растений, полученных посевом в грунт, с растениями, пересаженными из сосудов, а также в некоторой мере и с растениями, выращиваемыми в открытом грунте с редко просыхающей поверхностью почвы, с растениями, выращиваемыми на почве, увлажненной до 70% от ППВ. В сосуде в начале вегетации выращивали по 5 растений до смыкания листьев, после чего оставляли по одному растению, остальные использовали для промежуточного определения нарастания массы. В каждом варианте опыта выращивали по 75 растений.

Таблица 1

*Влияние влажности почвы на накопление массы и перезимовку растений наперстянки пурпуровой*

Вариант	Масса одного растения, г	Масса одного растения в % к контролю	Перезимовавшие растения, %
<i>Вегетативные опыты</i>			
1. Насыщение почвы до 70% от ППВ в течение всей вегетации	31,04	142,8	25,8
2. Насыщение почвы до 70% от ППВ до начала августа, затем содержание ее с влажностью, равной 40% от ППВ	27,33	125,7	82,7
3. Влажность почвы, равная 40% от ППВ	12,77	58,8	97,4
4. Естественное увлажнение (контроль)	21,74	100,0	73,9
<i>Полевые опыты</i>			
5. Естественное увлажнение на гряде	23,05	106,0	76,3
6. Насыщение почвы до 70% от ППВ на гряде	32,13	147,8	21,6

Изучение влияния температуры на выживаемость проводили на растениях, выращиваемых в открытом грунте и в оранжерее. Схема опыта включала 4 варианта:

- 1) выращивание растений в оранжерее до октября;
- 2) выращивание растений в оранжерее до 1 августа, а затем в открытом грунте;
- 3) выращивание растений в открытом грунте до 1 августа, а затем в оранжерее до октября.
- 4) выращивание растений в открытом грунте (контроль).

В первых 3 вариантах 100 растений выращивали в пикировочных ящиках глубиной 20 см. Увлажнение почвы поддерживали примерно на уровне 60% от ППВ. В октябре все растения с ненарушенным комом земли были пересажены в открытый грунт, где весной было подсчитано число перезимовавших растений. Температура в оранжерее в зависимости от инсоляции была на 3—15° выше.

Влияние условий различного светового режима изучали на световом участке. Опыт имел 3 варианта: 1) 11-часовой короткий день с естественным освещением с 8 до 19 ч; 2) естественный день; 3) круглосуточное освещение, создаваемое лампами накаливания мощностью 500 Вт, подвешенными над растениями на высоте 1 м. Растения, выращиваемые на укороченном дне, закрывали на это время светонепроницаемыми ящиками. Фотопериодическое воздействие начинали в мае, после появления всходов и продолжали до конца августа при естественной длине дня, равной 15—16 ч.

Результаты исследования показали, что существенное влияние на нарастание биомассы и перезимовку наперстянки пурпуровой оказывает влажность почвы (табл. 1). Данные опытов свидетельствуют, что наибольшими по массе оказались растения, выращенные на почве, увлажненной до 70% от ППВ, однако они обладали наименьшей зимостойкостью (25,8%). По-видимому, ростовые процессы в этом варианте опыта не закончились, и растения не смогли своевременно пройти закалку. Это подтверждается сравнением результатов нарастания массы и перезимовки растений из первого варианта со вторым, где наблюдается меньший прирост биомассы вследствие задержки роста во второй половине вегетации, что обусловило высокую сохранность растений во время зимовки. Лучшая перезимовка отмечена при ограниченном увлажнении почвы в течение всего вегетационного периода (97,4%). Правда,

Таблица 2

Влияние температурных условий выращивания на нарастание массы и зимостойкость наперстянки пурпуровой

Вариант	Масса одного растения, г	Масса одного растения, % к контролю	Перезимовавшие растения, %
Выращивание растений в оранжерее до октября	43,24	191,9	56,2
Выращивание в оранжерее до 1 августа, затем в открытом грунте	38,81	172,2	84,7
Выращивание в открытом грунте до 1 августа, затем в оранжерее до октября	27,65	122,7	65,4
Выращивание растений в открытом грунте (контроль)	22,53	100,0	74,8

Таблица 3

Влияние условий светового режима на продуктивность наперстянки пурпуровой (фаза розетки)

Продолжительность освещения	Высота растений, см	Число листьев на 1 растении	Длина листа *, см	Ширина листа, см	Масса 1 растения, г
Естественное освещение (контроль)	25,6±0,76	7,7±0,17	13,0±0,40	7,7±0,24	8,8±0,42
24-часовое	25,6±0,75	8,4±0,41	13,4±0,51	7,9±0,18	9,9±0,34
11-часовое	18,5±0,48	8,6±0,38	10,0±0,49	6,5±0,20	5,0±0,15

\* Приводятся размеры третьего листа сверху.

в этом варианте растения имели массу почти вдвое меньше массы растений при естественном увлажнении. Сравнение четвертого и пятого вариантов, а также первого и шестого (см. табл. 1) показывает, что пересадка растений с ненарушенным комом земли не вызвала существенного повреждения растений. Несколько больший прирост зеленой массы растений в полевом опыте, по-видимому, можно объяснить значительно большим объемом почвы, в котором распространились корни, а несколько пониженную перезимовку в шестом варианте по сравнению с первым — большим развитием листьев и неограниченным объемом почвы. При выращивании в сосудах небольшой объем почвы несколько ограничивал рост, что и обусловило лучшую подготовленность растений этого варианта к зимовке. Таким образом, регулирование влажности почвы существенно сказывается на перезимовке растений наперстянки пурпуровой.

Результаты изучения влияния температурных условий вегетации на выживаемость растений наперстянки пурпуровой представлены в табл. 2. Опыт показал, что повышение температуры выращивания способствует увеличению накопления вегетативной массы растений, однако при таких условиях растения не успевают в должной мере подготовиться к зимовке. Если же растения заблаговременно переместить в условия, способствующие закалке, то они зимуют лучше, чем растения в открытом грунте (84,7%). Перенос растений во второй половине вегетации из открытого грунта в оранжерею приводит к понижению зимостойкости растений (65,4%). Это объясняется возобновлением ростовых процессов, что препятствует закалке растений. Изменение температурных условий во время вегетации меньше сказывается на перезимовке растений, чем изменение влажности почвы.

Изучение влияния фотопериода на выживание и продуктивность наперстянки пурпуровой показало, что 11- и 24-часовая продолжительности освещения не сказываются на выживаемости растений в теплый

период года (табл. 3). Однако фотопериод существенным образом влияет на накопление массы растений. Наиболее благоприятным для ростовых процессов оказалось круглосуточное освещение, укороченный день уменьшал накопление биомассы. Увеличение массы растений произошло за счет увеличения массы отдельных листьев, а не за счет увеличения их числа.

### ВЫВОДЫ

Изученные факторы — влажность почвы, температура выращивания, фотопериод не являются лимитирующими для культуры наперстянки пурпуровой в средней полосе европейской части СССР. Однако они могут оказывать существенное влияние на результаты перезимовки, что следует учитывать при интродукции. Сравнительно большую потерю наносит выпревание растений, особенно у форм, накапливающих значительную вегетативную массу.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Куренцова Г. Э. Культура лекарственных растений в Приморском крае. Владивосток: Примиздат, 1946. 46 с.
2. Туезова Н. Д., Черняева А. М. Морфологическая характеристика наперстянки пурпуровой при интродукции на Сахалине//Биология и интродукция полезных растений Сахалинской области. Южно-Сахалинск, 1979. С. 62—67.
3. Вандышева В. И., Дубинин Н. С. Рост и развитие наперстянок в культуре ботанического сада//Изв. АН КиргССР. Сер. биол. наук. 1963. Т. 5, вып. 4. С. 93—102.
4. Талдыкин О. Е. Биологические особенности и накопление гликозидов некоторых видов наперстянки в лесостепи Украины: Автореф. дис. канд. биол. наук. Киев, 1977. 21 с.
5. Трен Р. Опыты по выращиванию сорта *Digitalis purpurea*, содержащего исключительно или преимущественно дигитоксин//Изучение и использование лекарственных растительных ресурсов. Л.: Медицина, 1964. С. 174—180.
6. Кузнецова Н. А., Курмава Н. А., Старосельский А. Н. Зависимость силы действия наперстянки, произрастающей в Башкирии, от фазы развития и экологических условий//Дикорастущие и интродуцируемые полезные растения в Башкирии. Уфа, 1961. С. 134—136.

Главный ботанический сад АН СССР,  
ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии

УДК 631.529 634.2:581.543(571.1)

## СЕЗОННЫЙ РИТМ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ЧЕРЕМУХИ ВИРГИНСКОЙ И ЧЕРЕМУХИ КИСТЕВОЙ НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А. И. Григорьев

Виды из рода черемуха (*Padus* Mill.) представляют значительную ценность для пищевой и фармацевтической промышленности, ветеринарии и зеленого строительства, богаты фитонцидами и декоративны.

При выведении хозяйственно ценных форм для сибирского плодводства пригодны черемуха кистевая, или обыкновенная [*P. racemosa* (Lam.) Gilib.] и черемуха виргинская [*P. virginiana* (L.) Mill.], отличающиеся более высокой по сравнению с другими видами подсемейства сливовых устойчивостью к неблагоприятным условиям сибирских зим [1].

Черемуха кистевая растет в березовых колках на юге Западной Сибири, является зимостойким видом. Оптимальны для нее местообитания по берегам и поймам рек. Н. Ф. Кашенко [2] отмечал, что она, наверно, могла бы послужить прекрасным материалом для выведения культурных сортов посредством отбора.

Черемуха виргинская в лесостепной зоне Западной Сибири вполне зимостойка и отличается хорошим плодоношением [1, 3, 4, 5]. Впервые

черемуха виргинская, вероятно, была интродуцирована в Омской области П. С. Комиссаровым [3].

Однако в континентальных условиях юга Западной Сибири [6] остаются недостаточно исследованными особенности сезонного развития черемухи. Эти сведения необходимы для установления перспективности хозяйственного использования растений [7, 8] и разработки мер повышения их устойчивости [9, 10].

В период с 1980 по 1985 г. в арборетуме агробиостанции Омского государственного педагогического института имени А. М. Горького, в городском парке «Флора» в г. Омске и в урочищах «Красноярско-Чернолученское», «Подгородное» и «Больше-Кулачинское», расположенных в лесостепной зоне, проводилось изучение сезонного развития черемухи виргинской и черемухи кистевой.

Фенологические наблюдения велись за плодоносящими деревьями в возрасте 8—14 лет, растущими в куртинах и аллейных посадках в соответствии с общепринятыми методическими указаниями [11] и рекомендациями И. Н. Елагина [12]. Высота модельных деревьев 1,5—3,0 м.

Характеристика метеорологических условий района исследования приводится по данным метеостанции Омского отдела наблюдений.

Приведенные в табл. 1 результаты фенологических наблюдений за растениями черемухи виргинской и кистевой показывают, что для последнего вида характерно несколько более раннее прохождение всех фенофаз. В связи с этим можно предположить, что черемуха виргинская является менее зимостойким видом, чем кистевая. Этот вывод подтвердился при полевых обследованиях состояния растений после суровой зимы 1984/1985 г. [13], когда у отдельных экземпляров черемухи виргинской наблюдались полная гибель почек и повреждения на годичных побегах камбия.

В годы с холодной и влажной погодой весной (1984 и 1985 гг.) сроки наступления весенних фенофаз сильно сдвигаются на более поздние и различия между данными видами уменьшаются (табл. 1 и 2). Однако по длительности отдельных фаз, в частности цветения, они и в эти годы имели существенные различия ( $t_{\text{факт.}} > t_{01}$ ).

У черемухи виргинской период цветения преимущественно (4 случая из 6) совпадал с теплой и сухой погодой, тогда как у местного вида черемухи кистевой этот период часто (5 случаев из 6) сочетался с дождливой и прохладной или холодной погодой (табл. 3). В связи с этим следует отметить, что данные наших наблюдений за черемухой кистевой хорошо согласуются с народной приметой «цветет черемуха — к похолоданию».

По данным табл. 3 четко прослеживается связь урожайности плодов у данных видов черемухи с определенным типом погоды в период прохождения цветения. В годы с дождливой и холодной погодой в сочетании с заморозками в период цветения урожай плодов резко снижается или полностью отсутствует, тогда как в годы с сухой и теплой погодой урожай хороший.

Более детальный анализ погодных условий в период цветения у видов черемухи (см. табл. 3), а также подсчет числа оплодотворенных завязей цветков в пределах цветочных кистей позволили нам сделать вывод, что основной причиной неурожая плодов у черемухи кистевой является смыв пыльцы осадками, а у черемухи виргинской — гибель пыльцы и пестика, особенно его рыльца, при холодной погоде, сопровождающейся заморозками. Отмечается повреждение пыльцы и пестика цветка черемухи виргинской при заморозках, как, например, 19 мая 1983 г. при понижении температуры воздуха до  $-1,2^\circ$ , тогда как такое же снижение температуры воздуха не отразилось на состоянии цветков черемухи кистевой.

В засушливый и очень теплый 1982 г. у черемухи кистевой отмечены самое раннее начало и окончание роста побегов, а также короткий его период. В этих же погодных условиях у черемухи виргинской, наоборот,

Таблица 1

Результаты фенонаблюдений за растениями черемухи виргинской и черемухи кистевой в лесостепной зоне Омской области

Год наблюдения	Набухание почек		Цветение		Созревание плодов		Пожелтение листьев		Сбрасывание листьев	
	начало	конец	массовое	конец		конец	начало	конец		конец
	Черемуха виргинская									
1980	18.IV	26.IV	21.V	23.V	25.V	22.VII	40.X	18.X	16.X	27.X
1981	13.IV	24.IV	22.V	23.V	26.V	20.VII	13.X	22.X	18.X	25.X
1982	13.IV	19.IV	12.V	13.V	17.V	16.VII	29.IX	10.X	6.X	19.X
1983	15.IV	22.IV	16.V	17.V	25.V	26.VII	19.IX	24.IX	18.IX	26.IX
1984	25.IV	5.V	28.V	30.V	1.VI	19.VII	3.X	12.X	5.X	14.X
1985	21.IV	2.V	28.V	31.V	2.VI	10.VIII	27.IX	8.X	28.IX	9.X
	Черемуха кистевая									
1980	17.IV	25.IV	15.V	18.V	22.V	9.VII	15.IX	26.IX	20.IX	3.X
1981	13.IV	24.IV	14.V	19.V	25.V	12.VII	5.X	13.X	9.X	15.X
1982	12.IV	19.IV	4.V	7.V	14.V	2.VII	22.IX	1.X	26.IX	4.X
1983	14.IV	21.IV	15.V	17.V	24.V	15.VII	22.IX	25.IX	22.IX	26.IX
1984	23.IV	5.V	24.V	26.V	1.VI	17.VII	29.IX	5.X	1.X	10.X
1985	19.IV	28.IV	25.V	28.V	2.VI	5.VIII	17.IX	28.IX	18.X	1.X

Таблица 2

Общая характеристика состояния погоды в вегетационный период по сезонам в годы наблюдений

Год наблюдения	Сезон года		
	весна	лето	осень
1980	Теплая и сухая	Короткое и холодное, в первой половине вегетации сухое	Необычно сухая и теплая
1981	Ранняя и затяжная, теплая и сухая	Необычно долгое, жаркое и сухое	Преимущественно теплая и сухая
1982	Очень теплая и очень сухая *	Жаркое и сухое	Преобладала неустойчивая погода, с частыми осадками, холодной была вторая декада сентября
1983	Холоднее обычного за счет мая, сухая **	Исключительно жаркое и сухое	В первой половине сезона холодная, дождливая (очень холодные были I и II декады сентября), во второй — теплая, солнечная и сухая
1984	Холоднее обычного за счет апреля, влажная ***	Умеренно теплое и засушливое	Дождливая и холодная
1985	Ранняя, но холодная и затяжная	Прохладное и сухое	В первой половине сезона сухая и теплая, а во второй — сухая и холодная (холодными были последняя пятидневка сентября и первая декада октября)

\* Впервые за 50 лет в апреле отмечено повышение температуры воздуха до 28—31°.

\*\* За последние 50 лет такие низкие температуры в мае отмечались всего 4 раза (1954, 1969, 1983 и 1985 гг.), соответственно в 1983 г. — 7,9°, в 1985 г. — 8,3° (при средней многолетней 10,7°).

\*\*\* За последние 30 лет такое похолодание воздуха в апреле отмечалось лишь в 1964 и 1979 гг.

наблюдался более растянутый период роста (почти в 2 раза) (табл. 4). В 1983 г. в аномально холодный и сухой период в начале роста годичных побегов с последующей жаркой и сухой погодой черемуха кистевая имела более растянутый период роста побегов, чем у черемухи виргинской. Самый растянутый период роста годичных побегов и самые поздние сроки окончания роста отмечены были для обоих видов в 1985 г., отличающимся затяжной холодной и влажной весной и прохладным сухим летом (см. табл. 2 и 4). Наблюдалось аномальное отставание накопления суммы эффективных температур (выше 5°), так, к моменту завершения роста годичных побегов у черемухи (к 30 июня 1985 г.) оно составило 104° (от средней многолетней).

Сроки начала роста годичных побегов у данных видов черемухи и продолжительность их роста могут служить наряду с другими морфологическими характеристиками косвенным показателем зимостойкости. В соответствии с этим более зимостойкой можно признать черемуху кистевую (см. табл. 4).

Таким образом, сроки начала и продолжительность фенологической фазы у данных видов черемухи определяются их биологическими особенностями, а также погодными условиями, складывающимися в период прохождения фенологических фаз, в первую очередь соотношением тепла и влаги воздуха и почвы. В целом черемуха виргинская менее зимостойкая по сравнению с местным видом — черемухой кистевой, которая

Таблица 3  
 Характеристика погодных условий в период цветения черемухи  
 и оценка урожая плодов

Год наблюдений	Черемуха виргинская					Черемуха кистевая			
	Период цветения	Продолжитель- ность цветения, дни	Погода в период цветения	Оценка урожай- ности плодов	Период цветения	Продолжитель- ность цветения, дни	Погода в период цветения	Урожай плодов	
1980	21—25.V	5	Сухая, жаркая *	Хороший	15—22.V	8	В первой половине су- хая, жаркая, во вто- рой — дождливая, про- хладная	Очень плохой	
1981	22—26.V	5	Сухая, теплая		14—25.V	12	Дождливая, холодная	Слабый	
1982	12—17.V	6	То же		4—14.V	11	Сухая, теплая	Хороший	
1983	16—25.V	10	Дождливая, холодная с заморозками	Средний	15—24.V	10	Дождливая, холодная	Слабый	
1984	28.V—1.VI	5	Сухая, прохладная	Очень хороший	24.V—1.VI	9	В первой половине дожд- ливая, прохладная, во второй — сухая и про- хладная	Очень плохой	
1985	28.V—2.VI	6	Дождливая, холодная	Очень плохой	25.V—2.VI	9	Дождливая, холодная	Урожай отсут- ствовал	

\* В период массового цветения (24.V) наблюдался самый жаркий день мая в текущем столетии 35,1°, а относительная влажность достигала 13%.

Таблица 4  
Рост побегов у черемухи виргинской и кистевой

Год наблюдения	Рост побегов			
		конец	продолжительность роста, дни	средний прирост, мм/сут
Черемуха виргинская				
1982	20.IV	5.VII	76	0,21
1983	25.IV	30.VI	66	0,29
1984	25.IV	15.VII	81	0,44
1985	21.IV	20.VII	90	0,26
Черемуха кистевая				
1982	15.IV	25.V	40	0,59
1983	20.IV	5.VII	76	0,96
1984	30.IV	25.VI	56	0,64
1985	19.IV	20.VII	92	0,79

имеет более оптимальный ритм сезонного развития, что обеспечивает получение стабильного урожая в суровых погодных условиях юга Западной Сибири.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Саламатов М. Н. Черемуха — *Radus Mill.*//Дикорастущие и культивируемые в Сибири ягодные и плодовые растения. Новосибирск: Наука, 1980. С. 158—162.
2. Кащенко Н. Ф. Плодоводство в Томской губернии и прилегающих местностях//Памятная книжка Томской губернии на 1910 год. Томск, 1910. С. 49—68.
3. Лисавенко М. А. Примечания и комментарии//Кащенко Н. Ф. Сибирское садоводство. М.: Сельхозгиз, 1963. С. 193—213.
4. Гензе Г. И., Сухих Б. Ф., Шабуров Г. Г., Шкулов Г. Г. Итоги интродукции деревьев и кустарников в садово-оранжерейном хозяйстве г. Омска//Озеленение городов. М., 1970. Вып. 83. С. 122—128.
5. Сухих Б. Ф. Деревья и кустарники в садах и парках г. Омска//Науч. тр. Омск. с.-х. ин-та. 1971. Т. 91. С. 81—89.
6. Григорьев А. И. К экологической характеристике лесостепной зоны Западной Сибири для интродукции растений восточноевропейской флоры//Природные ресурсы Сибири и их использование. Омск, 1980. С. 104—114.
7. Лапин П. И. Сезонный ритм древесных растений и его значение для интродукции //Бюл. Гл. ботан. сада. 1967. Вып. 65. С. 13—18.
8. Лапин П. И., Сиднева С. В. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии//Там же. 1968. Вып. 69. С. 13—21.
9. Сергеев Л. И. Годичные морфофизиологические ритмы и зимостойкость древесных растений//Физиология и экология древесных растений. Свердловск, 1968. С. 9—15.
10. Колесниченко А. Н. Феноспектральный анализ как метод изучения интродуцируемых древесных растений и возможности его практического использования//Вопросы индикационной фенологии и фенологического прогнозирования. Л., 1972. С. 202—208.
11. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 27 с.
12. Елагин И. Н. Методика проведения и обработки фенологических наблюдений за деревьями и кустарниками в лесу//Фенологические методы изучения лесных биогеоценозов. Красноярск, 1975. С. 3—20.
13. Григорьев А. И. О результатах обследования состояния древесных и плодово-ягодных культур//Агрометеорол. бюл. Омск. УГКС. 1985. № 12. С. 8.

Омский государственный педагогический институт  
им. А. М. Горького

## ИНТРОДУКЦИЯ КЛЕВЕРА ПАННОНСКОГО В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Г. В. Кузнецова, Р. Я. Пленник

Клевер паннонский (*Trifolium pannonicum* Jacq.) распространен на юге Средней Европы и северной части Балканского полуострова. В СССР встречается в Восточных Карпатах и прилегающих областях Западной Украины, занесен в Ленинградскую область. Обитает преимущественно в условиях теплого климата с длинным вегетационным периодом. Представляет интерес для введения в культуру [1—3].

В условиях культуры в Западной Украине изучены начальные этапы морфогенеза клевера паннонского [4]. Имеются данные о семенной продуктивности этого вида и возможностях выращивания его на Среднем Урале [5].

Сведений о возделывании клевера паннонского в Западной Сибири нами не обнаружено. Поэтому было решено выявить возможности его интродукции в лесостепи Приобской ландшафтно-климатической зоны (Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР, окрестности г. Новосибирска). Климат здесь резко континентальный. Зима холодная, продолжительная, лето короткое, обычно жаркое. Абсолютный минимум температуры воздуха  $-48^{\circ}$ , абсолютный максимум  $+37^{\circ}$ , среднегодовая температура  $0,9^{\circ}$ . Среднегодовое количество осадков 332 мм. Средняя продолжительность вегетационного периода 155 дней [6]. Почвы лесные, слабо оподзоленные [7].

Метеорологические условия в годы наблюдений за интродуцированными растениями были различными. Так, вегетационные периоды в 1981 и 1982 гг. были теплыми и недостаточно увлажненными (гидротермический коэффициент 0,8—1,0). Сумма температур выше  $10^{\circ}$  превышала среднеголетние ( $1926^{\circ}$ ) и составляла в 1981 г.— $2298^{\circ}$  и 1982 г.— $2359^{\circ}$ . Распределение осадков крайне неравномерное. Вегетационные периоды 1983 и 1984 гг. характеризовались пониженной температурой и были соответственно на 23 и 15 дней меньше среднеголетних данных. Отрастание растений началось на 9—14 дней позже обычного. Сумма температур выше  $10^{\circ}$  в 1983 г. составляла— $1744^{\circ}$  и в 1984 г.— $1770^{\circ}$ . В 1983 г. выпало 118,8 мм осадков, что значительно меньше по сравнению с остальными годами. Вегетационный период 1985 г. был прохладным и влажным.

Наблюдения показали, что погодные условия не оказывали влияния на цветение и плодоношение клевера паннонского.

Семена клевера паннонского были получены из Румынии. Посев скарифицированными семенами проведен 13 мая 1977 г. Семена начали прорастать на 11—12-й день, массовые всходы появились на 18—21-й день. При летних посевах отдельные всходы появились на 4—5-й день, массовые — на 9—10-й день. Всхожесть скарифицированных семян составила 70—90%. В состоянии розетки растения находились более 30 дней — с начала июня до начала июля. Стебление началось с середины июля и было очень растянутым. В первый год жизни растений цветение наступило в конце августа, цвело только 30% особей. Цветение продолжалось до конца сентября. Семена завязались, но вызреть не успели. При летних посевах растения к осени достигали состояния розетки. На второй и последующие годы жизни растений весеннее отрастание побегов происходит в конце апреля — начале мая. В состоянии розетки растения находятся более 30 дней. Стебление начинается в конце мая — начале июня, бутонизация — во второй декаде июня. Зацветают растения в середине — конце июня на 50—60-й день от начала весеннего отрастания. Общая продолжительность цветения около 30 дней. Плодообразование происходит с начала июля до середины — конца августа.

Таблица 1  
Урожайность надземной массы клевера паннонского  
и клевера лугового

Год жизни растения	Фаза развития	Масса, г/м <sup>2</sup>		Облиственность, %
		сырая	сухая	
Клевер паннонский				
2	Единичная бутонизация	940	650	54
2	Единичное цветение	1050	820	50
3	Бутонизация	2457	800	35
3	Цветение	4600	1230	40
4	Бутонизация	5228	1630	40
4	Цветение	7785	2400	40
5		4785	1584	30
6	Конец цветения	3400	1000	30
2	Отава, II укос	800	300	60
3	То же	1230	544	55
4		1528	195	68
Клевер луговой				
2	Начало цветения	3350	500	43
2	Цветение	3600	640	34
3		2857	895	26
4	Начало цветения	1000	319	30

Таблица 2  
Урожай семян клевера  
в зависимости от возраста растений

Год жизни растения	Количество семян, г/м <sup>2</sup>		Год жизни растения	Количество семян, г/м <sup>2</sup>	
	клевер паннонский	клевер луговой		клевер паннонский	клевер луговой
2	1,0	$\frac{19,81}{16,3-23,4^*}$	4	$\frac{12,8}{10,2-15,4}$	7,5
3	$\frac{25,1}{14,0-36,3}$	13,7	5	14,7	Выпал
			6	20,1	—

\* В знаменателе даны крайние показатели урожая семян.

Семена созревают в течение 30—40 дней (на 90—105-й день от начала весеннего отрастания). В зиму растения уходят с зелеными листьями и в снежные зимы перезимовывают в зеленом состоянии. В течение 8 лет выпад особой составил 2,5%. Клевер луговой, высеянный одновременно с клевером паннонским, выпал полностью уже на 4-й год.

Клевер паннонский, интродуцированный ЦСБС, достигает 80—120 см высоты. Растения прямостоячие с достаточно высоким и надежным урожаем надземной массы (табл. 1) и семян (табл. 2).

По кормовым достоинствам он близок к клеверу луговому [2, 3]. Характеризуется дружным отрастанием побегов как ранней весной, так и после скашивания летом.

По нашим данным клевер паннонский — ксеромезофит; полурозеточный геофит, или гемикриптофит с геогенными почками возобновления, с густо разветвленной стержне-кистекарневой системой. У осевых побегов ветвление ограничено. Кущение интенсивное, усиливается в летне-осенний период. Побего- и почкообразовательная способности клевера паннонского с возрастом все более увеличиваются. Цветение и плодо-



Клевер паннонский в Центральном Сибирском ботаническом саду на 4-й год после посева

образование дружные и массовые. Для вида характерна слабая осыпаемость семян.

В условиях интродукции клевер паннонский активно адаптировался к резко меняющимся погодным условиям лесостепи Западной Сибири, отличается долголетием (см. рисунок) и выносливостью.

Таким образом, климатические условия лесостепной зоны Западной Сибири вполне соответствуют эколого-биологическим особенностям клевера паннонского. Это перспективное растение заслуживает ускоренного размножения и производственного испытания в этой зоне Сибири.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бобров Е. Г. Род Клевер — *Trifolium* L. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1945. Т. 11. С. 189—261.
2. Бобров Е. Г. Виды клевера СССР // Флора и систематика высших растений. М.; Л.: Наука, 1946. Вып. 6. С. 164—331.
3. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. М.; Л.: Сельхозгиз, 1951. Т. 2. 638 с.
4. Фецак О. С. Начальные этапы морфогенеза *Trifolium pannonicum* Jaskg // Укр. ботан. журн. 1980. Т. 37, № 3. С. 87—92.
5. Невейкин Е. А. Семенная продуктивность некоторых видов *Trifolium* // Экологические проблемы семеноведения интродуцентов: Тез. докл. VII Всесоюз. конф. Рига: Зинатне, 1984. С. 88—89.
6. Киселева А. П., Днепровский Ю. М. Характеристика метеорологических условий района интродукции (Новосибирск) 1971—1975 гг. // Декоративные растения и их интродукция в Западную Сибирь. Новосибирск: Наука, 1977. С. 192—202.
7. Дьяконова А. А. Почвы территории ЦСБС // Ритмы развития и продуктивность полезных растений сибирской флоры. Новосибирск: Наука, 1975. С. 141—164.

Центральный Сибирский ботанический сад  
СО АН СССР  
Новосибирск

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЕМОВ РАЗМНОЖЕНИЯ РЯБИНЫ ЧЕРЕНКАМИ

*Т. В. Хромова, И. П. Петрова*

В настоящее время огромное внимание уделяется использованию ценных и перспективных растений в народном хозяйстве. К числу таких исключительно интересных древесных растений относятся представители рода рябина (*Sorbus L.*).

Этот род включает свыше 100 видов и значительное число гибридов, распространенных в основном в умеренном поясе Северного полушария. В Советском Союзе в природе встречается более 28 видов.

В коллекции же Главного ботанического сада АН СССР в настоящее время насчитывается 56 видов рябины, 5 разновидностей, 16 сортов и 5 межродовых гибридов (всего 82 наименования). В результате многолетних наблюдений из их числа выявлены растения 39 наименований (наиболее зимостойкие, красивоцветущие, с эффектными плодами), которые можно рекомендовать для использования в озеленении населенных пунктов средней полосы европейской части СССР. Среди них имеются листопадные деревья высотой от 2 до 20 м и крупные кустарники, отличающиеся большим разнообразием формы листьев, окраски и величины плодов. Однако, несмотря на зимостойкость и высокие декоративные качества, рябина еще недостаточно широко встречается в озеленении наших городов и поселков [1—3]. Так, в результате обследования зеленых насаждений Москвы, а также насаждений 222 старинных парков и усадеб Московской области были выявлены растения рябины лишь 8 наименований. Из них чаще всего встречается только рябина обыкновенная (обнаружена в 117 парках), остальные же крайне редко (в 1—8 парках).

Одна из основных причин столь ограниченного использования рябины в озеленении заключается прежде всего в отсутствии рекомендаций по способам ее размножения.

Разные виды и разновидности рябины обычно размножают семенами, а садовые формы, сорта и гибриды — прививкой. Однако в условиях интродукции не всегда имеется возможность получать полноценные семена. Кроме того, при семенном размножении ценные свойства растений часто не передаются потомству вследствие расщепления признаков. Размножение же прививкой является делом весьма трудным, требующим высокой профессиональной подготовки. И только при размножении растений стеблевыми черенками можно получать здоровый и однородный посадочный материал в массовых количествах. Тем не менее этот способ почти не используется в производственной практике для размножения рябины, главным образом из-за небольшого процента укоренения черенков [2—7]. В связи с этим разработка рациональных приемов размножения черенками разных видов, разновидностей, сортов и гибридов рябины имеет важное практическое значение, что и было задачей данной исследовательской работы, проведенной в ГБС АН СССР.

Результаты исследований по сравнительному изучению потенциальной способности к размножению летними (зелеными) черенками успешно интродуцированных в ГБС растений рябины 43 наименований были опубликованы нами ранее [8].

В последующие годы растения рябины 12 наименований (в их числе виды и сорта рябины, а также некоторые межродовые гибриды), отличающиеся хорошим укоренением (70—100%), размножали в производственных углубленных парниках с менее благоприятными температурными условиями (с искусственным туманом, но без электроподогрева субстрата).

Таблица 1

## Укореняемость и сохранность после перезимовки летних черенков

Вид, сорт, гибрид	Вариант опыта *	Укореняемость, %	Сохранность, %
<i>Sorbus cashmiriana</i> Hedl.	1	16	67
	2	75	73
<i>S. commixta</i> Hedl.	1	78	54
	2	77	90
<i>S. koehneana</i> Schneid.	1	12	0
	2	62	67
<i>S. microphylla</i> Wenzig.	1	25	0
	2	90	89
<i>S. rufo-ferruginea</i> (Schneid.) Schneid.	1	0	0
	2	67	50
<i>S. sambucifolia</i> Roem.	1	38	67
	2	64	89
<i>S. serotina</i> Koehne	1	43	0
	2	100	33
<i>S. vilmorini</i> Schneid.	1	100	40
	2	90	67
<i>S. V. 'Coral Beauty'</i>	1	80	25
	2	100	50
<i>S. V. 'Maiden Blush'</i>	1	70	86
	2	100	60
<i>S. aucuparia</i> L. × <i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott	1	100	80
<i>Crataegosorbus miczurini</i> Pojark.	1	84	69

\* 1 — черенок из верхней части побега с точкой роста; 2 — черенок из средней полуодревесневшей части побега.

Для их размножения использовали такой же тип черенков, как и при проведении исследований в экспериментальном парнике, — летние из средней части побегов длиной 10—12 см (с 2—3 узлами). На черенках оставляли по одному листу, который обрезали на 1/3 или 1/2 часть (в зависимости от размера). Кроме того, для сравнения брали черенки и из верхней части побегов длиной 12—15 см с необрезанной точкой роста. Листья у них оставляли лишь в верхней части и также соответственно обрезали. Черенки обоих типов заготавливали в один срок (в фазу активного роста побегов) — в середине июня. Перед посадкой в субстрат (песок) их обрабатывали в течение 16 ч водными растворами ИМК в концентрациях 0,01 и 0,005% (в зависимости от степени одревеснения).

За период укоренения максимальная температура субстрата на глубине корнеобразования (4 см) составила 31,4°, а минимальная — 14,4°

Во второй половине августа проводили предварительный учет их укореняемости (путем протравливания черенков, но без выкопки), после чего черенки начинали закалывать, приоткрывая рамы и постепенно снижая норму полива. На зимнее хранение они были оставлены в парнике на месте укоренения с укрытием еловым лапником.

В момент выкопки черенков из парника для пересадки в открытый грунт (конец мая—начало июня) отмечали их сохранность после перезимовки и развитие корневой системы.

Полученные результаты укоренения черенков и их сохранности после перезимовки отражены в табл. 1.

Данные полупроизводственных испытаний (см. табл. 1) позволяют сделать следующие выводы.

У большинства видов и сортов *Sorbus* (у 8 из 10) летние черенки из средней части побегов укоренились значительно лучше и образовали хорошо развитую корневую систему (рис. 1) в сравнении с черенками из верхней части побегов с необрезанной точкой роста. Однако вопреки наметившейся тенденции у двух видов (*S. commixta* и *S. vilmorini*) про-

цент укоренения обоих типов черенков оказался примерно равным или даже несколько лучшим у черенков из верхней части побегов, процент же сохранности последних был существенно ниже. При этом следует отметить, что у большинства сохранившихся черенков наблюдалось подмерзание терминальной почки и корневая система была менее развитой (как, например, у *S. commixta*) (рис. 2).

В целом же все опытные растения укоренились хорошо (62—100%). Большинство из них (9 из 12) имели и довольно высокий процент сохранности укорененных черенков после перезимовки (60—90%).

Несмотря на то что укореняемость черенков отдельных видов в производственных парниках оказалась ниже на 2—8%, чем в экспериментальных парниках [8], все же следует считать, что не только в экспериментальных парниках с электроподогревом субстрата, но и в производственных парниках вполне возможно размножать испытанные виды и сорта рябины летними черенками, главным образом из средней части побегов с предварительной обработкой их ИМК в концентрации 0,01%, а некоторые из них и летними черенками из верхней части побегов с необрезанной точкой роста с обработкой ИМК в концентрации 0,005% в течение 16 ч.

С рядом трудноукореняемых видов и разновидностей *Sorbus* (*S. alnifolia*, *S. amurensis*, *S. aria*, *S. discolor*, *S. domestica*, *S. hybrida*, *S. intermedia*, *S. japonica*, *S. latifolia*, *S. sibirica*, *S. torminalis* и *S. umbellata* v. *orbiculata*), представляющих интерес для озеленения, были продолжены исследования по выявлению приемов, способствующих улучшению укореняемости черенков. Для их размножения использовали только летние черенки из средней части побегов (как показали исследования прежних лет, это лучший тип черенков для большинства видов *Sorbus*).

Наряду с обработкой черенков различными регуляторами роста [ИМК в концентрации 0,01, 0,02, 0,03% и янтарной кислотой (ЯК) в концентрации 0,002% при экспозиции 16 ч] применяли и такие технологические приемы, как предварительное выдерживание срезанных побегов с верхушечной почкой в холодильной камере при температуре 0—2° в течение 4 сут, а также срезы узкой полоски коры вдоль базальной части черенков длиной 2—2,5 см. Такие приемы, как известно из литературы [9—11], иногда применяются при черенковании некоторых трудноукореняемых видов растений (например, из родов *Abies*, *Rhododendron*, *Ulmus* и др.).

В результате было выявлено, что наибольший положительный эффект как на процент укоренения, так и на развитие корневой системы черенков большинства опытных растений оказывает ИМК в концентрации 0,02%. Действие ИМК в концентрации 0,03% на черенки было неоднозначным. Так, у черенков одних видов (например, *S. amurensis*) повысился процент укоренения и улучшилось развитие корневой системы, у других (например, *S. × hybrida*, *S. sibirica*) — значительно улучшилось.

Таблица 2

Результаты укоренения черенков различных видов *Sorbus* в зависимости от применения разных технологических приемов

Вид	Вариант опыта*							
	1		2		3		3	
	%	шт./см	%	шт./см	%	шт./см	%	шт./см
<i>S. alnifolia</i>	0**	—	0	—	60	1***/1,9	64	3'5,4
<i>S. amurensis</i>	33	3***/8,1	83	7'8,5	17	1'0,8	50	1'5,1
<i>S. domestica</i>	80	3'7,5	80	2'5,2	83	3'7,7	83	4'6,3

\* 1 — контроль (сработка черенков ИМК в концентрации 0,02% в течение 16 ч); 2 — срезы коры+ИМК; 3 — холодильная камера+ИМК; 4 — холодильная камера+срезы коры+ИМК.

\*\* Укореняемость, %.

\*\*\* В числителе число корней 1-го порядка, шт., в знаменателе — их средняя длина, см.

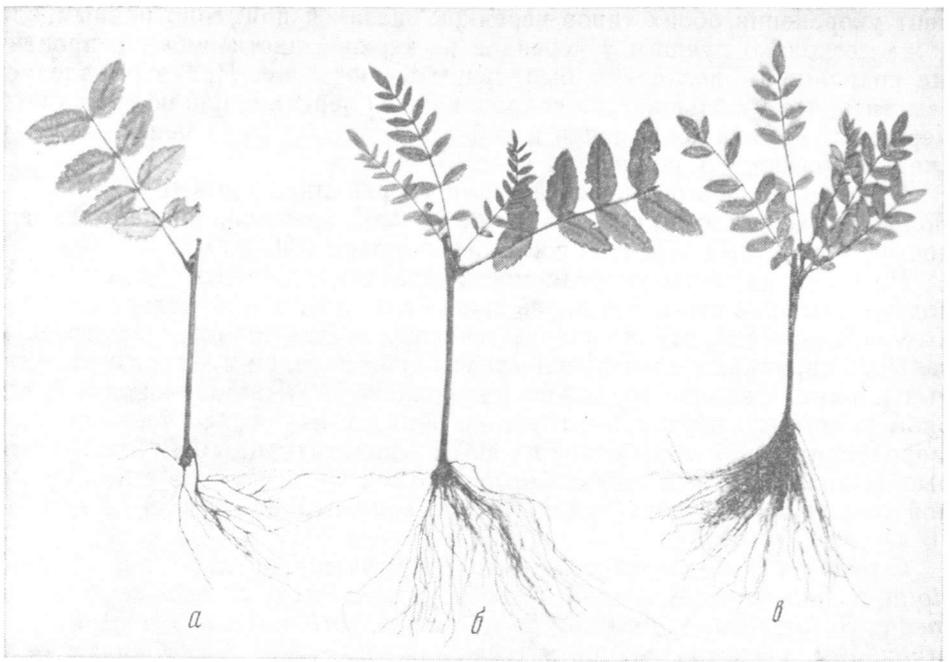


Рис. 1. Летние черенки *Sorbus cashmiriana* Hedl. из средней части побега

*a* — без обработки регулятором роста (укоренение в экспериментальных условиях); *b* — с обработкой ИМК в концентрации 0,01% в течение 16 ч (укоренение в экспериментальных условиях); *v* — обработка та же (укоренение в полупроизводственных условиях, после первой перезимовки на месте укоренения)

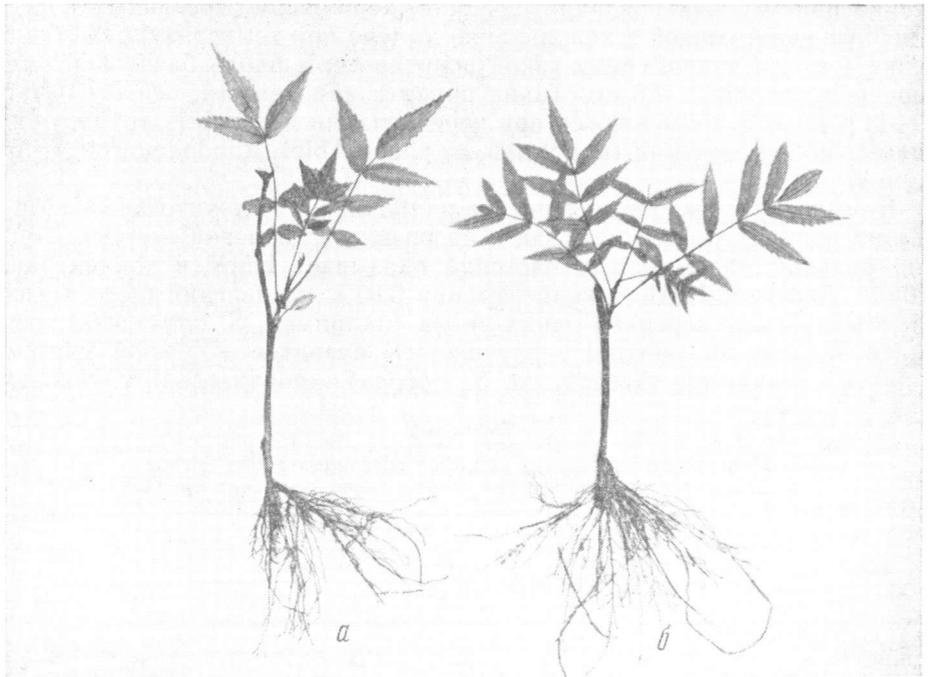


Рис. 2. Летние черенки *Sorbus commixta* Hedl., укорененные в полупроизводственных условиях, после первой перезимовки на месте укоренения  
*a* — из верхней части побега с необрезанной точкой роста длиной 12—15 см; *b* — из средней части побега длиной 10—12 см



Рис. 3. Летние черенки *Sorbus x hybrida* L., укорененные в экспериментальных условиях с обработкой ИМК  
 Концентрации ИМК: а — 0,01%; б — 0,02%; в, з — 0,03%

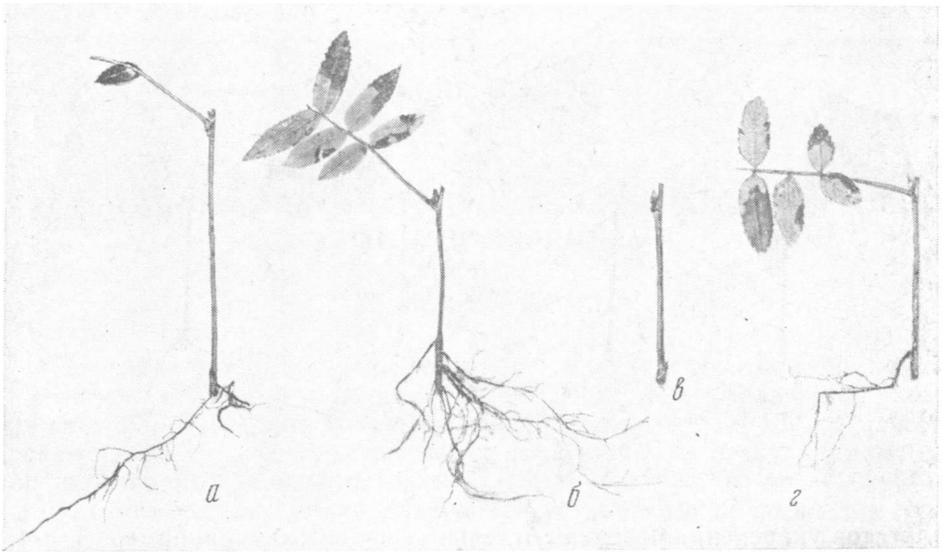


Рис. 4. Летние черенки *Sorbus amurensis* Коенге из средней части побега  
 а — обработка ИМК; б — срезы коры+ИМК; в — холодильная камера+ИМК; з — холодильная камера+срезы+ИМК

развитие корневой системы как по сравнению с контрольными черенками, так и с обработанными ИМК (в концентрации 0,02%), хотя процент укоренения все же был выше (на 10–20%) у последних (рис. 3).

Обработка черенков ЯК не оказала положительного действия на результаты их укоренения.

Применение дополнительных технологических приемов в разном их сочетании в комплексе с обработкой черенков ИМК (в концентрации 0,02% в течение 16 ч) способствовало получению еще более высоких ре-

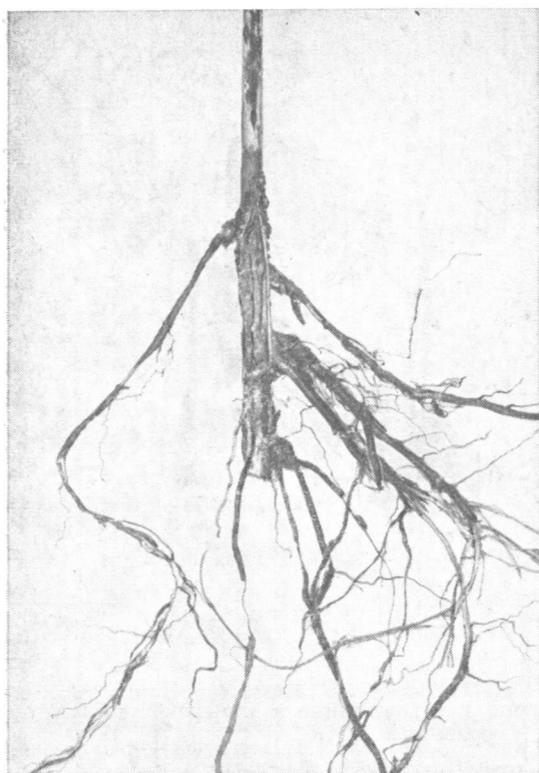
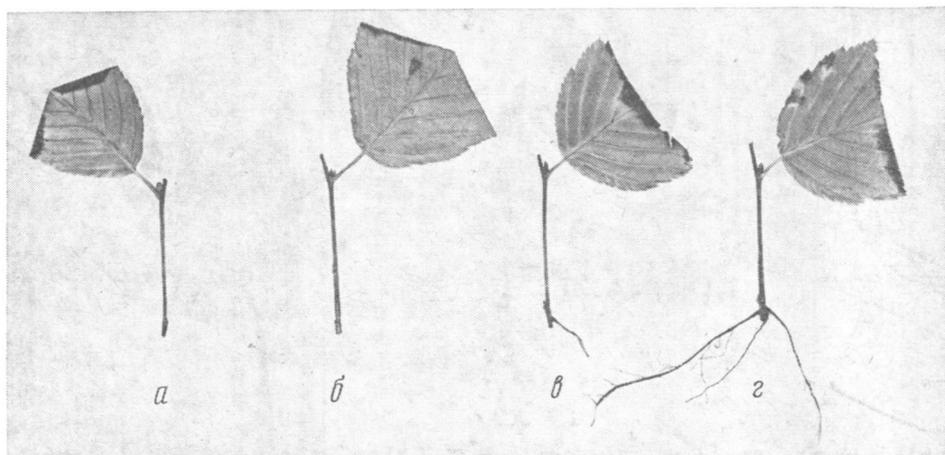


Рис. 5. Формирование корней *Sorbus amurensis* Коehnpe вдоль среза коры (вар. б рис. 4)

Рис. 6. Летние черенки *Sorbus alnifolia* (Siebold et Zucc.) С. Koch из средней части побега

а — обработка ИМК; б — срезы коры + ИМК; в — холодильная камера + ИМК; г — холодильная камера + срезы + ИМК.



зультатов укоренения черенков отдельных видов (как, например, *S. alnifolia*, *S. amurensis*, *S. domestica*), однако влияние их было неодинаковым (табл. 2). Так, у *Sorbus amurensis* предварительно сделанные срезы коры на черенках с последующей обработкой их ИМК (вариант 2) значительно повлияли на процент укоренения и особенно на развитие корневой системы. Корни образовались по всей длине среза с обеих его сторон (рис. 4, 5).

Процент укоренения и развитие корневой системы у черенков *S. alnifolia* оказались лучшими в варианте 4 (рис. 6).

## ВЫВОДЫ

Установлено, что размножение некоторых видов, сортов и гибридов рябины летними черенками возможно не только в парниках с электроподогревом, но и без подогрева субстрата при довольно высоком проценте их укоренения и сохранности после перезимовки.

Обработка черенков регулятором роста ИМК (в разных концентрациях) и применение некоторых технологических приемов (действие низких температур и срезы коры в базальной части стебля черенка) способствовали улучшению результатов укоренения черенков трудноукореняемых видов рябины.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Якушина Э. И. Древесные растения в озеленении Москвы: М.: Наука, 1982. 158 с.
2. Древесные растения парков Подмосквья. М.: Наука, 1979. 236 с.
3. Петрова И. П. Рябина в парках Подмосквья//Бюл. Гл. ботан. сада. 1981. Вып. 120. С. 19—22.
4. Вехов Н. К. Вегетативное размножение кустарниковых и древесных растений. Л., 1932. 96 с.
5. Вехов Н. К., Ильин М. П. Вегетативное размножение древесных растений летними черенками. М.; Л., 1934. 284 с.
6. Петров Е. М. Рябина. М.: Сельхозгиз, 1957. 152 с.
7. Комиссаров Д. А. Биологические основы размножения древесных растений черенками. М.: Лесн. пром-сть, 1964. 292 с.
8. Петрова И. П., Хромова Т. В. Сравнительная оценка видов рябины по способности к размножению черенками//Бюл. Гл. ботан. сада. 1983. Вып. 127. С. 9—15.
9. Miller N. F., Hinesley L. E., Blazich F. A. Rooting of Fraser for cuttings: effects of postseverance chilling and photoperiod during rooting//Canad. J. Forest. Res. 1982. Vol. 12, N 3. P. 607—611.
10. Well J. The rooting of Rhododendron stem cuttings//Comb. Proc. Intern. -Plant Propagators Soc. 1982. Vol. 31. P. 445—448.
11. Fankhauser L. Production of Ulmus procera 'Var Houttei' by cuttings//Ibid. 1981. Vol. 30. P. 174—176.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 631.529 : 582.475.4 : 631.535

## О РАЗМНОЖЕНИИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ СОСНЫ ЗИМНИМИ ЧЕРЕНКАМИ

С. А. Потапова

Известно, что для целей укоренения черенки сосны обычно заготавливаются с семянцев 1—6-летнего возраста [1, 2]. Оптимальными сроками заготовления черенков являются поздняя осень — зима [3]. В качестве среды укоренения используют песок, торфяной мох, лесную землю, перлит в различных вариантах [4].

Автоматическая туманообразующая установка с прерывистым туманом и смесь из равных частей лесной земли, торфяного мха и влажного песка обеспечивают высокие результаты укоренения [5].

Обработка черенков растворами индолилуксусной (ИУК) и индолилмасляной (ИМК) кислот дает хорошие результаты [6, 7], применение же растворов нафталуксусной, индолилпропионовой кислот, аденина и кинетина малоэффективно [8, 9].

Целью нашей работы были модификация методики размножения сосны черенками, апробация действия различных регуляторов роста и анти-транспиранта на укоренение черенков различных видов сосны, произрастающих в дендрарии Главного ботанического сада АН СССР: *Pinus cembra* L., *P. contorta* Dougl. ex Loud., *P. divaricata* (Aiten) Dumont, *P. koraiensis* Siebold et Zucc., *P. mugo* Turra, *P. peuce* Griseb., *P. pumila* (Pall.) Regel, *P. resinosa* Ait., *P. sibirica* Du Tour, *P. strobus* L.

Черенки длиной 2–7 см (удлиненный побег с несколькими пучками хвои) заготавливали в конце февраля с деревьев 20–25-летнего возраста; до весны их хранили в полиэтиленовых мешках под снегом. В самом конце апреля черенки высаживали в теплицу. Для опыта брали по 100 шт. черенков каждого вида.

Черенки обрабатывали следующими регуляторами роста: ИУК и ИМК. Использовали пленочный антитранспират [10]. В состав анти-

Результаты укоренения зимних черенков интродуцированных видов сосны

Вид	Вариант обработки				контроль
	ИМК	ИМК+антитранспират	ИУК	ИУК+антитранспират	
<i>Pinus cembra</i>	$\frac{20}{70 (40)}$	$\frac{60}{70 (45)}$	$\frac{15}{83 (57)}$	$\frac{45}{80 (55)}$	0
<i>P. contorta</i>	0	0	0	0	0
<i>P. divaricata</i>	0	0	0	0	0
<i>P. koraiensis</i>	$\frac{75}{75 (40)}$	$\frac{90}{65 (40)}$	$\frac{50}{80 (55)}$	$\frac{65}{72 (50)}$	0
<i>P. mugo</i>	$\frac{5}{98 (75)}$	0	0	0	0
<i>P. peuce</i>	$\frac{50}{75 (40)}$	$\frac{45}{75 (40)}$	$\frac{70}{80 (55)}$	$\frac{60}{80 (55)}$	0
<i>P. pumila</i>	$\frac{20}{75 (45)}$	$\frac{15}{70 (35)}$	$\frac{40}{75 (40)}$	$\frac{45}{80 (45)}$	0
<i>P. resinosa</i>	$\frac{5}{100 (75)}$	$\frac{10}{100 (75)}$	0	0	0
<i>P. sibirica</i>	$\frac{15}{62 (45)}$	$\frac{30}{85 (60)}$	$\frac{5}{78 (65)}$	$\frac{20}{90 (70)}$	0
<i>P. strobus</i>	$\frac{60}{85 (50)}$	$\frac{80}{80 (45)}$	$\frac{20}{90 (60)}$	$\frac{20}{90 (60)}$	0

Примечание. В числителе — процент укоренения; в знаменателе — период образования корневой системы (каллюса), дни.

транспиранта на основе водного раствора поливинилового спирта дополнительно входит желатин, что улучшает физико-механические и физико-химические свойства данного препарата. При нанесении на растения антитранспират образует тонкую, бесцветную, прозрачную пленку. Она характеризуется прочностью, газонепроницаемостью, хорошей адгезией к тканям растений и уменьшенной гигроскопичностью.

Эксперимент был поставлен в 5 вариантах:

- 1) обработка ИУК в концентрации 0,1% (в течение 24 ч);
- 2) обработка ИМК в концентрации 0,01% (в течение 24 ч);
- 3) ИУК+антитранспират;
- 4) ИМК+антитранспират;
- 5) контроль.

Среда для укоренения черенков состояла из трех частей песка и одной части земли. В теплицах круглосуточно поддерживали температуру около 20°. Черенки поливали 3 раза в день. Через месяц ящики с черенками были перенесены в парники с искусственным подогревом и автоматически включающейся туманообразующей установкой с прерывистым туманом.

Результаты укоренения различных видов сосны с указанием периода времени, необходимого для образования каллюса и корневой системы, представлены в таблице. Как видно, для образования каллюса требуется довольно значительный срок (1,5–2 мес).

Каллюс обычно образуется на конце черенка в виде довольно большого наплыва округлой формы. После образования каллюса верхушечная почка трогается в рост и к концу вегетации дает побег с хвоей. Со времени образования каллюса до появления корней проходит еще 1—2 мес. Чаще всего у черенков образуется 1 или 2 хорошо развитых корня, длина которых составляет 5—8 см.

Лучше укоренились черенки сосны из секций *Cembrae* и *Strobus*: *Pinus cembra*, *P. koraiensis*, *P. pumila*, *P. sibirica* и *P. peuce*, *P. strobus*. Процент укоренения черенков этих видов довольно высокий (от 40 до 90%). На 5—10% укоренились черенки таких видов, как *P. mugo*, *P. resinosa*.

На укоренение черенков положительное влияние оказала обработка их регуляторами роста и антитранспирантом. Регуляторы роста способствовали корнеобразовательной деятельности камбия, а антитранспирант на некоторый срок уменьшил транспирацию черенков и способствовал мобилизации биологически активных веществ в зоне образования корней. В большинстве случаев лучшие результаты дает обработка ИМК в сочетании с антитранспирантом.

Следует отметить, что способ размножения сосны черенками оказался довольно трудоемким. Поэтому его целесообразно использовать лишь для размножения редких видов, особенно ценных форм и разновидностей сосны.

### ВЫВОДЫ

Применение антитранспиранта и регуляторов роста (ИМК и ИУК) в сочетании с определенным режимом и средой укоренения способствует укоренению зимних черенков сосны. Наилучшие результаты дала обработка черенков ИМК с антитранспирантом.

Укореняемость черенков разных видов сосны колеблется от 5—10% до 40—90%. Метод размножения сосны зимними черенками рационально применять только для редких видов и форм из-за его трудоемкости и длительности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Greene J., Reines T* Rooting of slash pines in open hotbeds//Tree Plant Notes. 1959. N 35. P. 25.
2. *Kummerow J.* Vegetative propagation of *Pinus radiata* by means of needle fascicles//Forens. Sci. 1966. N 12. P. 391—398.
3. *Reines M., Vampihg J.* Rooting of needle bundles//J. Forest. 1964. N 62. P. 181—182.
4. *Noff R., McDonald G.* Rooting of needle fascicles from western white pine seedlings//US Forest Serv. Res. Note. Inter. Forest Range Exp. Sta. 1968. N 80. P. 1—6.
5. *Рой-Даттон П.* Укоренение черенков в искусственном тумане. М.: Сельхозгиз, 1962. 215 с.
6. *Isikawa H., Kusaka M.* The vegetative propagation of cutting of *Pinus* species. 1. Vegetative propagation of Japanese black pine using leaf bundles//Bull. Forest. Sta. Tokyo, 1959. N 116. P. 59—64.
7. *Плотникова Л. С., Хромова Т. В.* Размножение древесных растений черенками. М.: Наука, 1981. 55 с.
8. *Larsen F., Dingle R.* Vegetative propagation of longpole pine (*Pinus contorta* Dougl.) From needle fascicles//Forest Sci. 1969. N 15. P. 64—65.
9. *Wells D., Reines M.* Vegetative propagation of needle bundles of pines//Res. Pap. Ga. For. Res. Ciun. 1965. N 26. P. 1—8.
10. А. С. 499858 (СССР). Состав антитранспиранта//Н. И. Тихонова, Ю. М. Евдокимов. Заявл. 17.05.74 (21) 2026297/30—15; Оpubл. 1976. Бюл. № 3. С. 4.

УДК 634.27 (477.95—28)

## ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ В САДУ КРУГЛОГОДИЧНОГО ЦВЕТЕНИЯ

*В. М. Кузнецова, А. П. Максимов, Б. И. Соколов*

В ботанических садах и парках нашей страны накоплен обширный ассортимент декоративных древесных и травянистых растений. С каждым годом расширяются масштабы их использования в зеленом строительстве. Однако формы этого использования, на наш взгляд, недостаточно разнообразны и эффектны. Обычно это либо коллекционные посадки, как правило, не несущие декоративной нагрузки, либо не увязанные композиционно отдельные элементы декоративного оформления, либо ландшафтные группы, декоративность которых ограничена кратким периодом. В связи с этим поиск новых форм представляется оправданным и целесообразным. В. Н. Былов и Г. Н. Зайцев [1] показали возможность создания сада непрерывного цветения с использованием широкого ассортимента декоративных растений, цветущих с ранней весны до глубокой осени.

В развитие этого направления в Никитском ботаническом саду с 1979 г. начато создание сада круглогодичного цветения (СКЦ) — формы организации ландшафта, основанной на использовании широкого ассортимента красивоцветущих древесных растений и травянистых многолетников, увязанных экологически и композиционно в рамках ограниченной территории и обеспечивающих цветение и высокую декоративность в течение круглого года. Применение этой формы в открытом грунте возможно лишь в субтропической зоне, мягкий климат которой благоприятствует цветению многих растений в зимний период. В других районах СССР возможно создание только садов непрерывного весенне-летне-осеннего цветения. Круглогодичная их декоративность может быть поддержана подбором пород с оригинальной фактурой и цветом коры, силуэтом кроны и особенно декоративными формами хвойных пород, формирующими живописный, красочный зимний пейзаж [2—4]. В закрытом грунте СКЦ могут культивироваться повсеместно.

В 1979 г. в северо-восточной части Нижнего парка арборетума Никитского ботанического сада сотрудниками отделов дендрологии и декоративного садоводства (В. М. Кузнецова, А. П. Максимов), цветоводства (Г. Н. Шестаченко) и мастерской ландшафтного проектирования (Б. И. Соколов) на площади более 1 га заложен СКЦ, исполненный в ландшафтном стиле. Сад занимает склон южной экспозиции, ограниченный с северо-восточной части автомобильной дорогой, а с юга и запада — древесной растительностью Нижнего парка и располагается на 4 террасах, образованных подпорными стенками и садовыми дорожками. Сохранившиеся на этой территории отдельные деревья маслины европейской, ясени остроплодного и манного, дуба пушистого и каменного, имеющие мягкие округлые очертания крон, определили соответствующее пейзажное решение участка с плавными линиями рельефа, куртин, дорожек и групп растений.

СКЦ — это гармоничное сочетание древесных и травянистых растений, обеспечивающих в своем взаимодействии круглогодичность цвете-

Спектр цветения древесных растений

Название растений	Сезон года и месяц												
	зима			весна			лето			осень			зима
	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Armeniaca mume</i> Siebold	xxx	xxx	xxx										xxx
<i>Chimonanthus praecox</i> (L.) Link	xxx	xxx	xxx	xx									xxx
<i>Viburnum fragrans</i> Bunge	xxx	xxx	xxx	xxx									xxx
<i>Erica carnea</i> L.	xxx	xxx	xxx	xxx	xx								x xxx
<i>Viburnum tinus</i> L.	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x						xx	xxx xxx
<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl.		xxx	xxx	xxx	x								
<i>Coronilla valentini</i> L.		x	xxx	xxx	xxx	xxx							
<i>Ceanothus</i> (виды, сорта)			xxx	xx			xx	xxx	xx				
<i>Sarcococca humilis</i> (Rehd. et Wils.) Sealy			xxx	x									
<i>Lonicera fragrantissima</i> Lindl. et Paxt.				x	xxx	xx							
<i>Daphne odora</i> 'Aureo-marginata'					xxx	x							
<i>Mahonia bealei</i> (Fort.) Carr.					xxx	x							
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Spach					xx	xxx	x						
<i>Ch. speciosa</i> (Sweet) Nakai					x	xxx	xxx						
<i>Forsythia</i> × <i>intermedia</i> 'Goldsauber'					xxx	x							
<i>Cercis siliquastrum</i> L.					xx	xx							
<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet					xx	x		x	xxx	xx			
<i>Arbutus andrachne</i> L.					xx	xx							
<i>Magnolia soulangeana</i> Soulange-Bodin.					x	x							
<i>M. liliflora</i> Desr.					x	x							
<i>Laurocerasus officinalis</i> M. Roem.					x	x							
<i>Berberis darwinii</i> Hook.					x	xx							
<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.						xxx							
<i>Spiraea</i> L. (виды)						xxx							
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.						xxx							
<i>Cistus</i> L. (виды)						xx	x						
<i>Viburnum carlesii</i> 'Aurora'						xx							
<i>Rosa banksiae</i> R. Br. 'Albo-Plena'						xx	x						
<i>Philadelphus coronarius</i> L.						xx	x						
<i>Clematis</i> L. (виды, сорта)						xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
<i>Jasminum revolutum</i> Sims						x	xxx						
<i>Spartium junceum</i> L.						x	xxx						
<i>Nerium oleander</i> L. (формы, сорта)						x	xxx	xxx	xxx	xxx			
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.						xxx	xxx	xxx					
<i>Lonicera sempervirens</i> L.						xxx	xxx	xxx	xxx				
<i>Indigofera heterantha</i> Wall. ex Brandis						xx	xxx	xxx	x				
<i>Jasminum officinale</i> L.						xx	x						
<i>Yucca gloriosa</i> L.						xx	xx			x	xxx		
<i>Magnolia grandiflora</i> L.						xx	xxx	xxx	x				
<i>Genista aetnensis</i> DC.						xx	xx						
<i>Abelia</i> × <i>grandiflora</i> (Andre) Rehd.						x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	
<i>Passiflora coerulea</i> L.						x	xxx	xxx	xx				
<i>Buddleia davidii</i> Franch.						xxx	xxx	xxx	x				
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.						xxx	xx						
<i>Myrtus communis</i> L.						xx	x						
<i>Campsis radicans</i> (L.) Seem.						xx	xxx	xx					
<i>Vitex negundo</i> L.						xx	xxx	xxx	xx				
<i>Caesalpinia gilliesii</i> (Wall. ex Hook.) Benth.						xx	xxx	x					
<i>Ligustrum lucidum</i> Alt. fil.						xx	x						
<i>Lagerstroemia indica</i> L. (сорта)						x	xxx	xxx	xx				
<i>Yucca aloifolia</i> L.						x	xxx	x					
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.							xxx	xx					

Таблица (окончание)

Название растений	Сезон года и месяц													
	зима			весна			лето			осень			зима	
	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<i>Caryopteris incana</i> (Houtt.) Miq.										x	xxx	xx		
<i>Punica granatum</i> var. <i>nana</i> (L.) Pers.										x	xxx	xxx	xx	
<i>Osmanthus</i> × <i>fortunei</i> Carr.											xx	xxx	xxx	
<i>Cassia corymbosa</i> Lam.											xx	xxx	xx	
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.												xxx	xxx	xxx
<i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Rafin						xxx								

ния и высокую декоративность, взаимозаменяя и дополняя друг друга. Основу композиций составляют древесные растения, образующие окружение и фон для цветочных и являющиеся как бы скелетом композиции. В зависимости от архитектурного решения растения на участках компоновались как в сезонно-территориальном, так и в смешанно-круглогодичном аспектах. Одновременно решался вопрос экологической и декоративной совместимости компокуемых растений, распределения основных акцентов, конфигурации групп и фоновых посадок. Предпочтение в основных посадках отдавалось растениям, создающим круглогодичный эффект (обильное и длительное цветение, вечнозеленость). Сезонноцветущие многолетние растения высаживались совместно с почвопокровными (очиток, вероника, флокс шиловидный, офопогон, овсяница) и другими вечнозелеными растениями. В весенне-летне-осенний период в композициях СКЦ представлены сочетания красивоцветущих древесных растений с яркими или сочными зелеными коврами травянистых многолетников, а зимой — в основном сочетания зимнецветущих и древесных пород с красивыми плодами.

Из обширного (около 500 наименований) ассортимента изученных древесных растений, интродуцированных из разных флористических областей, отобрано и высажено в СКЦ около 200 видов, форм и сортов, обеспечивающих круглогодичный красочный спектр (см. таблицу).

Первым ранней весной (в конце февраля — начале марта) зацветает кизил (*Cornus mas*), голые побеги которого покрываются массой мелких ярко-желтых цветков. Вскоре пейзаж оживляют яркие крупные цветки хеномелеса японского, хеномелеса красивого и его сортов (*Rosea Plena*, *Rubra Grandiflora*)<sup>1</sup>, очень эффектных рядом с цветущей ярко-желтыми цветками форзицией. На фоне вечнозеленой блестящей листвы красиво выделяются желтые соцветия магонии падуболистной (*Mahonia aquifolium*), ползучей (*M. repens*), Биля и др.; изящные розовые сержковидные соцветия смородины кроваво-красной (*Ribes sanguineum*), далеко разносится аромат розово-белых цветков дафны душистой.

Яркие пятна на участке образуют в это время года плодовые: персик Давида (*Persica davidiana*), миндаль махровый (*Amygdalus communis* 'Roseoplena') с цветками, напоминающими розу, японская вишня (*Cerasus serrulata* 'Kwarsan'), покрытая розовыми цветками, гибрид персика удивительного (*Persica mira*) с миндалем 'Декоративный' в красивых нежно-розовых цветках. В апреле зацветают декоративные персики с махровыми красными, розовыми и белыми цветками — сеянцы персика удивительного и сорта Восторг персика обыкновенного. Особенно хороши сорта с плакучими побегами.

Ранней весной цветут также экзохорда Альберта (*Exochorda alberti*), листопадные магнолии (Суланжа и лилиецветная), абориген Южного берега Крыма земляничник мелкоплодный, его белые колокольчатые

<sup>1</sup> Латинские названия приведены только для растений, отсутствующих в таблице.

цветки напоминают в изящном кружеве церцис европейский, побеги и ствол которого покрываются красновато-пурпуровыми цветками.

В СКЦ представлен большой ассортимент лиан. В ранневесенний период необыкновенно хороша глициния китайская, безлистные побеги которой усыпаны ароматными гигантскими аметистовыми гроздьями. В июне — августе она цветет вторично, но уже на облиственных побегах.

В поздневесенний и раннелетний периоды число цветущих видов резко возрастает. Белыми соцветиями украшаются лавровишня лекарственная и фотиния пальчатая (*Photinia serrulata*). Изящные дуговидные побеги спирей (*Spiraea cantoniensis*, *S. chinensis* и др.) покрываются каскадом белых зонтиков. Обильно усыпан крупными душистыми соцветиями ясень цветочный (*Fraxinus ornus*), торжественны конские каштаны (*Aesculus hippocastanum*) со свечеобразными соцветиями. Очень эффектные растущие рядом и цветущие одновременно (около месяца) павловния войлочная (*Paulownia tomentosa*) с бледно-фиолетовыми цветками, красновато-пурпуровый церцис и лабурнум анагировидный («золотой дождь») с ярко-желтыми висящими гроздьями цветков. Очень декоративны в это время года калина Карльса с розовато-белыми душистыми соцветиями, рафиолепис зонтичный (*Raphiolepis umbellata*), барбарис Дарвина с изящными сережками оранжевых цветков. Первым из чубушников зацветает поздней весной чубушник венечный, позже чубушник пушистый (*Philadelphus pubescens*), Делавея (*Ph. delavayi*), девичий (*Ph. × virginalis*) и др. На одном из склонов красиво выглядит группа ладанника (*Cistus albidus*, *C. heterophyllus*, *C. symphytifolius*, *C. tauricus* и др.) с крупными фиолетово-розовыми и белыми цветками до 5 см в диаметре. Зацветают вьющиеся розы Банкса (белая и желтая) и Альберик Барбье (*Rosa wichuriana 'Alberis Barbier'*). В раннелетний период красиво цветут также вейгела обильноцветущая (*Weigela floribunda*), раkitник регенсбургский (*Chamaecytisus ratisbonensis*), лабурнум альпийский (*Laburnum alpinum*), юкка славная, тамарикс четырехтычинковый (*Tamarix tetrandra*), метельник прутьевидный с очень душистыми ярко-желтыми цветками на прутьевидных побегах, кольквиция миловидная (*Kolkwitzia amabilis*), лавр благородный (*Laurus nobilis*), вечнозеленые кустарники с очень душистыми цветками — смолосемянники Тобира (*Pittosporum tobira*) и разнолистный (*P. heterophyllum*). Цветет в это время года и подавляющее большинство видов кизильника, из которых в СКЦ высажены кизильники иволистный (*Cotoneaster salicifolius*), поздний (*C. serotinus*), а также низкорослые с распростертыми побегами кизильник горизонтальный (*C. horizontalis*), Даммера (*C. dammeri*), мелколистный (*C. microphyllus*), многие из которых использованы для декорирования подпорных стенок. Широко представлен также жасмин: местный жасмин кустарниковый (*Jasminum fruticans*), жасмин низкий (*J. humile*), отвернутый, цветущий осенью повторно, плетистый жасмин Биса (*J. beesianum*) и др. С раннего лета и до поздней осени на участке на разного типа опорах (в большинстве своем из вечнозеленых растений) красуются клематисы с красными и розовыми цветками (сорта Вилле де Лион, Олимпиада, Рассвет, Юность), белыми (Чайка, Лесная Опера, Надежда), синими (Бирюзинка, Ялинский Этюд, Память Сердца) и др.

В наиболее жаркий на Южном берегу Крыма летний период (июль — август) ассортимент цветущих растений также велик. С июня и до самых морозов обильно цветут олеандры с белыми ('Soeur Agnes'; 'Album Plenum'), розовыми ('Eduard Andre', 'Roseum Plenum', 'Splendens Follis Variegatum', var. *roseum*), красными ('Rubrum') и кремовыми (var. *aurantiacum*) цветками. До поздней осени стоит в пышных розовых, красных, фиолетовых, сиреневых, пурпуровых соцветиях лагерстремия индийская. Более 3 мес цветут индигофера разноцветковая, буддлея Давида и ее сорта с белыми (White Bouquet) и пурпурно-красными (Royal Red) цветками. Около 3 мес зонтиковидная крона альбиции шелковистой украшена розовыми головками соцветий. С июня до сентября цве-

тет магнолия крупноцветковая. Около 2 мес цветет цезальпиния Джиллиса, более месяца — фейхоа (*Feijoa sellowiana*) и мирт обыкновенный — растения с очень красивыми цветками. Длительным цветением отличаются юкка славная, юкка алоэлистная, юкка отогнутолистная (*Yucca recurvifolia*), юкка нитчатая (*Y. filamentosa*). Более месяца свисающие прутьевидные побеги дрека этненского украшены душистыми желтыми цветками, около месяца цветут бирючина китайская (*Ligustrum sinense*), Далавея (*L. delavayanum*), блестящая, японская круглолистная (*L. japonicum* 'Rotundifolium').

В летний период цветут многие лианы: камписис укореняющийся, актинидия китайская (*Actinidia chinensis*), пассифлора голубая. С высоких стен свисают жасмин лекарственный — один из наиболее декоративных видов жасмина, на концах тонких побегов которого распускаются изящные белые соцветия, полувечнозеленая жимолость японская (*Lonicera japonica*) с кремово-белыми и жимолость вечнозеленая с розовыми душистыми цветками. Последняя цветет повторно в августе—октябре, а при теплой погоде и дольше. Из других летнецветущих видов в СКЦ произрастают такие редкие в культуре растения, как вечнозеленый барбарис манипурана (*Berberis manipurana*), маллотус японский (*Mallotus japonicus*), раkitник ботландиери (*Cytisus bottandieri*), маслина африканская (*Olea africana*), калина авабуки (*Viburnum awabuckii*) и др. На фоне газонных покрытий из травянистых многолетников эффектно выглядят небольшие шаровидные кусты лаванды и лавандина (*Lavandula angustifolia* × *L. latifolia*) с колосовидными соцветиями синих и фиолетовых душистых цветков.

Как мы уже отмечали, осенью продолжают цвести олеандр, лагерстремия, буддлея, клематис. Весьма продолжительным цветением отличается абелия крупноцветковая, цветущая с конца июня до декабря, а иногда и дольше. Из типично осеннецветущих видов, растущих на участке, следует назвать османтус Форчуна и краснолистную форму османтуса разнолистного (*Osmanthus heterophyllus* 'Purpureus'). Эти прекрасные вечнозеленые компактные деревца с кожистыми блестящими листьями цветут почти до середины зимы снежно-белыми или кремовато-белыми цветками. С октября по декабрь, а иногда и дольше цветут эриботрия японская с желтыми душистыми цветками, гранат карликовый с крупными алыми цветками, прутняк китайский, кариптерис седой и геба Андерсана (*Hebe* × *andersonii*), дополняя гамму осенних красок синими тонами. В СКЦ растут и такие редкие или, кроме Сада, нигде более на Южном берегу Крыма не встречающиеся осеннецветущие виды, как фатсия японская (*Fatsia japonica*), кассия щитконосная, вечнозеленый жасмин Месни (*Jasminum mesnyi*) с крупными желтыми махровыми цветками, краснотычинник (*Callistemon rugulosus*) с очень изящными пушистыми цилиндрическими красными соцветиями. Осенью очень декоративны некоторые вьющиеся и плетистые растения: фаллопия (гречиха) многоцветковая (*Fallopia multiflora*), усыпанная мелкими белыми ароматными цветками; фатсиеплющ Лизе (*Fatshedera lizei*); плющи крымский (*Hedera helix* var. *taurica*) и колхидский (*H. colchica*), цветущие зеленовато-желтыми цветками; лох [особенно хороша форма лоха колючего с золотистыми листьями — Макулята (*Elaeagnus pungens* 'Maculata')]; девичий виноград пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia*) и триостренный (*P. tricuspidata*) с пунцовыми листьями. Красиво расцвечены в красные тона листья скумпии (*Cotinus coggygria*), лагерстремии, айланты (*Ailanthus glandulosa*), клена веерного (*Acer palmatum*), Оливера (*A. oliverianum*) и платановидного (*A. platanoides*).

Гамму осенних красок дополняют кустарники с красивыми яркими плодами, ассортимент которых в субтропиках особенно велик. Очень нарядна в плодах пираканта. На участке высажено несколько видов и форм этого рода: пираканта ярко-красная (*Pyracantha coccinea*) и ее сорт Kazan, виды и сорта с оранжевыми (Mohave, *P. rogersiana*), желтыми плодами (Soleil d'Or) и др. Не менее декоративны осенью кизиль-

ник, странвезия Давида (*Stranvaesia davidiana*) с ярко-красными и желтыми (сорт *Fructu Luteo*) гроздьями плодов, падуб Перна (*Ilex pernyi*), рогатый (*I. cornuta*), обыкновенный (*I. aquifolium*) и его форма *Argentea Marginata*. Очень живописны белоснежные гроздья плодов снежнягодника гесперового (*Symphoricarpos hesperius*) и белого (*S. albus*), сиреневые и фиолетовые плоды на фоне желтых листьев красивоплодника японского (*Callicarpa japonica*), крупные шаровидные золотисто-желтые плоды понцируса трехлисточкового и его гибридов с *Citrus junos* и *C. unshiu*. Кстати, понцирус очень декоративен в любое время года — и весной в белоснежном наряде крупных изящных цветков, и зимой причудливым рисунком безлистных побегов, унизанных крупными колючками. Необыкновенно декоративно осенью земляничное дерево крупноплодное (*Arbutus unedo*), цветущее и плодоносящее одновременно: среди массы белых колокольчатых цветков созревают оранжево-красные шаровидные плоды, напоминающие землянику. Красив и его ближайший родственник — земляничник мелкоплодный, плоды которого несколько меньше, но на фоне яркой зелени и палево-розовых гладких стволов они не менее живописны. В саду имеются и другие красивоплодоносящие кустарники: даная ветвистая (*Danaë racemosa*), кнеорум (*Cneorum tricocsum*), декоративные виды яблони, тис ягодный (*Taxus baccata*) и др. Из лиан осенью очень нарядна пассифлора, с тонких побегов которой свисают оранжевые плоды — «фонарики»; созревают черные ягодообразные плоды плюща крымского; пунцовым цветом алеет девичий виноград.

Мягкий климат Южного берега благоприятствует вегетации и цветению многих древесных видов и зимой. В течение всего зимнего периода цветут такие широко известные кустарники, как зимоцвет ранний, который после осеннего листопада уже в конце декабря даже под снегом одевается в цветки медово-желтого цвета с коричневым центром и запахом гиацинта; ампельные побеги жасмина голоцветного густо покрываются золотисто-желтыми цветками; калина лавролистная — кустарник, цветущий с осени до середины мая, с декоративными блестящими бронзово-синими плодами; розмарин лекарственный (*Rosmarinus officinalis*). Из редко встречающихся в наших парках зимой цветут абрикос муме с крупными яркими светло-розовыми, темно-розовыми и белыми махровыми цветками; калина пахучая, сплошь усыпанная душистыми розовато-белыми цветками в течение всей зимы; коллестия крестообразная (*Colletia cruciata*) — оригинальный кустарник со сплюснутыми и крестообразно расположенными побегами, усыпанными массой мелких белых цветков. С конца ноября и до апреля обильно цветет низкий компактный кустарник эрика румяная, которая эффектна и в одиночных, и в групповых посадках, и в качестве почвопокровного растения. С конца января зацветает жимолость очень душистая. С конца января и в течение всей весны цветет желтыми цветками на фоне вечнозеленой листвы вязель Валентины. С февраля зацветает невысокий теневыносливый кустарник с очень душистыми зеленоватыми цветками — саркококка низкая.

Благодаря субтропическому климату на многих кустарниках в течение почти всей зимы сохраняются плоды, оживляя зимний пейзаж (падуб, кизильник, странвезия, пираканта, снежнягодник, красивоплодник, маслина европейская).

При создании СКЦ большое внимание уделялось также растениям с душистыми цветками. В любое время года их в СКЦ довольно много, поэтому на небольшой и замкнутой территории участка воздух постоянно насыщен ароматом цветущих растений.

На участке много и других экзотических растений. Это зонтиковидная сосна итальянская (*Pinus pinea*) и кипарис пирамидальный (*Cupressus sempervirens* 'Stricta'), можжевельник казацкий (*Juniperus sabina*), использованный нами для декорирования подпорных стенок, пампасская трава (*Cortaderis selloana*), выбрасывающая осенью пышные султаны розовато-серебристых соцветий, нолины (*Nolina glauca*, *N. palmeri*,

*N. matapensis*), эрингиум бромелелистный (*Eryngium bromeliaefolium*), кордилина (*Cordyline australis*), новозеландский лен (*Phormium tenax*), низкорослая золотистая форма туи западной (*Thuja occidentalis* 'Ellwangeriana Aurea'), золотистая форма лавра (*Laurus nobilis* 'Aurea'), пестролистная форма барвинка большого (*Vinca major* 'Variegata'), пеннисетум восточный (*Pennisetum orientale*), теневыносливые самшит (*Buxus sempervirens*) и аюкуба японская с золотистыми листьями (*Aucuba japonica* 'Variegata') и др.

Все перечисленные выше древесные растения, составляющие основу композиции, в гармоничном сочетании с почвопокровными, красивоцветущими луковичными и травянистыми многолетниками обеспечивают высокую декоративность СКЦ в течение круглого года. На довольно ограниченной территории участка посетитель может познакомиться с наиболее интересными и редкими в культуре растениями субтропического климата земного шара.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Былов В. Н. Зайцев Н. Н. Сад непрерывного цветения. М.: Россельхозиздат, 1979. 208 с.
2. Борткевич В. М. Зимнее оформление парка//Проблемы садово-парковой архитектуры. М., 1936. С. 222—233.
3. Hawkins L. The winter garden//Pacif. Horticult. 1981/1982. Vol. 42, N 4. P. 34—45.
4. Andreu R. G. Coniferas ornamentales. Valencia, 1975. 147 p.

Государственный ордена Трудового Красного Знамени  
Никитский ботанический сад, Ялта

УДК 635.976 : 582.675.34

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИТОМИЧЕСКОГО КЛЮЧА ДЛЯ ОТБОРА РАСТЕНИЙ БАРБАРИСА ПО ДЕКОРАТИВНЫМ ПРИЗНАКАМ

Л. А. Харитонова

Виды рода *Berberis* L. характеризуются высокими декоративными качествами, устойчивы в условиях городской среды к пыли, дыму и копоти, нетребовательны к почвенным условиям, хорошо переносят стрижку.

Поскольку для барбариса не требуется глубокого гумусного горизонта почвы, его можно использовать при озеленении улиц, в местах, где проходит большое количество подземных коммуникаций. Особенно рекомендуется барбарис для садов, скверов, внутриквартальных и усадебных насаждений, где из-за недостатка места не могут быть созданы высокорослые насаждения.

В настоящее время, когда получила развитие сводная пейзажная планировка [1], важное значение имеют декоративные достоинства каждого экземпляра, в связи с этим дана подробная характеристика декоративных качеств 50 видов рода *Berberis*, чаще других встречаемых в культуре в нашей стране [2—8].

На основании наших визуальных наблюдений и описания рода *Berberis* Арендтом [9] растения характеризовали по 10 основным признакам: жизненной форме, высоте взрослого растения, форме кроны, окраске побегов, окраске листьев летом и осенью, размерам листьев, цветкам (одиночные цветки и цветки в соцветиях, с указанием длины соцветия), окраске и форме плодов. В описании каждого признака имеется от 3 до 7 значений (табл. 1).

Зимостойкость растений нами не учитывалась, так как в данной статье нас интересовали лишь декоративные качества растений, но озеленитель любого региона, прежде чем приступить к работе с нашим ключом, должен иметь список перспективных для своего района видов рода *Berberis*.

Таблица 1

## Декоративные признаки и их значения

I. Жизненная форма		VII. Цветки	
листопадные кустарники	1	одиночные	1
полувечнозеленые кустарники	2	в соцветиях	2
вечнозеленые кустарники	3	длина соцветия до 2 см	3
II. Высота растений		длина соцветия от 2 до 6 см	4
до 100 см	1	длина соцветия от 6 до 10 см	5
от 100 до 200 см	2	длина соцветия более 10 см	6
от 200 до 300 см	3	VIII. Окраска плодов	
от 300 до 400 см	4	белая	1
III. Форма кроны		розовая	2
раскидистая	1	красная	3
компактная	2	пурпурная, темно-вишневая	4
распростертая, прижатая к земле	3	синяя	5
IV. Окраска побегов		черная	6
желто-зеленая	1	IX. Форма плодов	
желто-красная	2	шаровидная	1
коричнево-пурпурная	3	эллипсоидальная	2
V. Летняя окраска листьев		продолговатая	3
зеленая	1	X. Осенняя окраска листьев	
сизо-зеленая	2	(преобладающая)	
пестрая	3	зеленая	1
пурпурная	4	желто-оранжевая	2
VI. Размеры листа		красная	3
до 2 см	1	пурпурная	4
от 2 до 5 см	2		
более 5 см	3		

В основном в озеленении применяются высокие листопадные виды барбариса с раскидистой кроной и свисающими дугообразно отклоненными побегами. Значительно реже используются виды с компактной формой кроны и прямостоячими побегами, очень мало вечнозеленых видов, а также стелющихся и распростертых форм.

Побеги у разных видов барбариса не всегда однородной окраски, поэтому мы учитывали доминирующий цвет. В зимний период, когда растения находятся в безлистном состоянии, особенно выразительны виды с желто-красной и коричнево-пурпурной окраской побегов (*B. aetnensis*, *B. angulosa*, *B. crataegina*, *B. francisci-ferdinandii*, *B. giraldii*).

Окраска листьев в течение вегетации у разных видов также имеет различные оттенки. Чаще весенняя окраска листьев зеленоватая, у некоторых видов молодые листочки имеют весьма эффектный розовый или коричневатый оттенок (*B. jamesiana*, *B. koreana*, *B. giraldii*). Летом листья могут быть и сизо-зеленые (*B. turcomanica*, *B. densiflora*) или с белыми пятнами (*B. thunbergii* 'Argenteo-marginata'), красноватые и пурпуровые (*B. vulgaris* 'Purpurea').

Неменьшую роль при оценке декоративности растений играют и размеры листьев и соцветий. Цветки у барбариса желтого или лимонного цветов одиночные, до 2 см в диаметре, разбросанные по всей кроне или в немногочетковых пучках на вершине укороченных побегов, или мелкие (0,5—0,7 см), но в соцветиях и благодаря обилию их в поникающих кистях они придают растению красочный характер.

Длина листьев колеблется от 1 см (*B. darwinii*, *B. kaschgarica*) до 12 см (*B. amurensis*, *B. jamesiana*).

Осенняя окраска листьев — от зеленовато-желтой до красно-пурпурной. На одном кусте можно встретить листья с оттенками золотистого, оранжевого и даже коричневого цветов. Несомненно, наличие переходной окраски увеличивает декоративный эффект листьев. Но все-таки листва большей части видов барбариса приобретает желто-оранжевый цвет, реже — красный и пурпурный. У вечнозеленых видов преобладает зеленая окраска листьев, но на кусте есть и красные, и желтые листья.

Основной массе плодов барбариса присущ красный цвет. У некоторых видов они черные (*B. candidula*) или синие, с густым (*B. julianae*)

Таблица 2

Цифровой политомический ключ для отбора растений рода *Berberis*  
по декоративным признакам

Вид	Ряд									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>B. aetnensis</i> Presl.	1	1	2	2	2	2	2 (4)	4—6	3	2
<i>B. aggregata</i> Schneid.	1	3	1	2	2	2	2 (3)	3	1—2	2
<i>B. amurensis</i> Rupr.	1	4	1	1	1	3	2 (5)	3	2	2
<i>B. angulosa</i> Wall. ex Hook. f. et Thoms.	1	2	2	3	1	2	1	3	1—2	2
<i>B. arido-calida</i> Ahrendt.	1	2	1	2	1	1	2 (3)	3	2	2
<i>B. aristata</i> DC.	1	3	1	1	1	3	2 (4)	3	2—3	2
<i>B. brachypoda</i> Maxim.	1	2	1	1	1	3	2 (6)	3	2—3	2
<i>B. bretschneideri</i> Rehd.	1	4	1	3	1	3	2 (4)	4	2—3	2
<i>B. buxifolia</i> Lam.	3	4	2	3	1	1	1	4—5	1	1
<i>B. canadensis</i> Mill.	1	2	1	3	1	2	2 (4)	3	2	2
<i>B. candidula</i> Schneid.	3	1	1	1	1	2	1	6	2	1
<i>B. chinensis</i> Poir.	1	2	1	3	1	2	2 (4)	3	3	3
<i>B. crataegina</i> DC.	1	3	1	3	1	2	2 (4)	4—6	2	2
<i>B. cretica</i> L.	1	1	3	3	1	1	1	4—6	2	2
<i>B. darwinii</i> Hook.	3	2	2	3	1	1	2 (4)	5—6	1	3
<i>B. densiflora</i> Boiss. et Buhse	1	2	1	3	2	2	2 (4)	3	2—3	3
<i>B. diaphana</i> Maxim.	1	2	1	1	1	2	1	3	2	3
<i>B. fendleri</i> Gray.	1	2	2	3	1	2	2 (4)	3	1—2	2
<i>B. francisci-ferdinandii</i> Schneid.	1	3	1	3	1	3	2 (6)	3	2	2
<i>B. gagnepainii</i> Schneid.	3	2	2	1	1	3	1	5—6	2—3	1
<i>B. giraldii</i> Hesse.	1	2	1	3	1	3	2 (5)	3	2	3
<i>B. gilgiana</i> Fedde.	1	2	2	3	1	3	2 (4)	3	2—3	3
<i>B. heteropoda</i> Schrenk.	1	2	1	3	1	3	2 (4)	5—6	2—3	2
<i>B. ilicifolia</i> Forst.	3	2	2	2	1	2	2 (5)	5	2	1
<i>B. jamesiana</i> Forrest et W. W. Sm.	1	2	1	3	1	3	2 (5)	3	1	3
<i>B. julianae</i> Schneid.	3	2	1	1	1	3	1	5—6	3	1
<i>B. kaschgarica</i> Rupr.	1	1	2	3	1	1	1	6	2	2
<i>B. koreana</i> Palib.	1	2	1	3	1	3	2 (4)	3	1	3
<i>B. × laxiflora</i> Schrad.	1	3	1	3	1	2	2 (5)	4	2	2
<i>B. × macracantha</i> Schrad.	1	4	1	2	1	2	2 (5)	4	2	2
<i>B. nummularia</i> Bunge	1	4	1	3	1	2	2 (4)	3	1—2	3
<i>B. oblonga</i> (Regel) Schneid.	1	2	1	2	2	3	2 (4)	5—6	2—3	2
<i>B. polyantha</i> Hemsley	1	4	1	2—3	1	2	2 (6)	3	2—3	2
<i>B. × provincialis</i> Audibert et Shrad.	1	2	2	2	1	2	2 (4)	3	3	2
<i>B. × rubrostilla</i> Chittenden	1	1	1	2	1	1	2 (3)	3	1—2	3
<i>B. sibirica</i> Pallas	1	1	2	3	1	1	1	3	2	2
<i>B. thunbergii</i> DC.	1	3	1	3	1	2	1	3	2	3
<i>B. th.</i> 'Argenteo-marginata'	1	3	1	3	3	2	1	3	2	3
<i>B. th.</i> 'Atropurpurea'	1	3	1	3	4	2	1	4	2	4
<i>B. th.</i> 'Minor'	1	1	2	3	1	2	1	3	2	3
<i>B. tischleri</i> Schneid.	1	2	2	2	1	2	2 (4)	3	2	2
<i>B. tibetica</i> Schneid.	1	2	1	2	1	2	2 (4)	3	2	3
<i>B. turcomanica</i> Karelin ex Ledeb.	1	4	1	3	2	2	2 (4)	4	2—3	3
<i>B. vernaе</i> Schneid.	1	2	1	3	1	1	2 (4)	3	1	2
<i>B. vulgaris</i> L.	1	3	1	2	1	2	2 (4)	3	2—3	2
<i>B. v.</i> 'Alba'	1	3	1	2	1	2	2 (4)	1	2—3	2
<i>B. v.</i> 'Purpurea'	1	3	1	3	4	2	2 (4)	4	2—3	4
<i>B. v.</i> 'Violacea'	1	3	1	2	1	2	2 (4)	5—6	2—3	2
<i>B. wilsonae</i> Hemsley	2	1	1	3	1	1	2 (3)	3	1—2	3
<i>B. yunnanensis</i> Franch.	1	2	2	3	1	2	2 (4)	3	2	3

или едва заметным (*B. heteropoda*) синим налетом (в этом случае в табл. 2 цвет мы указывали через тире).

Преобладает у барбариса эллипсоидальная и продолговато-эллипсоидальная форма плодов. Оригинальны виды с шаровидными (*B. buxifolia*, *B. jamesiana*) и шаровидно-эллипсоидальными плодами (*B. angulosa*, *B. francisci—ferdiandii*). Нередко плоды барбариса остаются на ветках до конца зимы, делая растение нарядным и привлекательным.

По методу Б. Е. Балковского [10], с помощью цифрового выражения декоративной характеристики видов нами составлен цифровой политемический ключ. Такой ключ поможет выбрать растения с определенными декоративными качествами (см. табл. 2). Названия растений в ключе даны по Л. Арендту [9]. Пользоваться ключом очень просто. Сначала намечают основные декоративные признаки, которыми должно обладать выбираемое растение, а затем по списку в табл. 1 находят их цифровое выражение и ряд. Допустим, требуется подобрать два листопадных вида барбариса с различными декоративными признаками: высокое растение с сине-черными плодами и низкий кустарник с красными плодами. По табл. 1 для обоих барбарисов в первом ряду будет цифра 1, для первого растения во втором ряду должна быть цифра 3, в восьмом — 5—6, а для другого вида — соответственно 1 и 3. По ключу (см. табл. 2) находим: что первый вид — *B. vulgaris* 'Violacea', с признаками второго будут *B. × rubrostilla*, *B. sibirica*, *B. thunbergii* 'Minor', *B. wilsonae*. Можно взять любой из этих видов, но лучше посмотреть какой-нибудь дополнительный декоративный признак, например цветки (седьмой ряд).

Из табл. 2 видно, что все растения отличаются друг от друга декоративными признаками, многие из них обладают несколькими показателями (пурпуровые побеги и листья, красные листья и черные плоды и др.), поэтому озеленителю необходимо позаботиться лишь о соответствующих композициях и фоне, при которых красота формы и окраски плодов, цвета листьев и побегов выявились бы наиболее четко и ярко. Подбор разнообразных по декоративным признакам видов при создании парковых массивов, уличных посадок усилит живописность ландшафтов городских зеленых насаждений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Машинский Л. О. Роль озеленения в дальнейшем развитии и благоустройстве городов//Архитектура СССР. 1960. № 3. С. 45—47.
2. Ботанический сад ЛатвССР. 1956—1981. Рига: Зинатне, 1983. 319 с.
3. Головач А. Г. Деревья, кустарники и лианы ботанического сада БИН АН СССР: (Итоги интродукции). Л.: Наука, 1980. 187 с.
4. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 1975. 504 с.
5. Лозина-Лозинская А. С. Барбарисовые//Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 3. С. 53—71.
6. Плотникова Л. С. Ареалы интродуцированных древесных растений флоры СССР. М.: Наука, 1983. 256 с.
7. Холявко В. С., Глоба-Михайленко Д. А. Ценные древесные породы Черноморского побережья Кавказа. М.: Лесн. пром-сть, 1976. 296 с.
8. Шакало Н. И. Интродукция деревьев и кустарников флоры Восточной Азии//Интродукция и экология растений. Ашхабад: Ылым, 1981. С. 37—38.
9. Ahrendt L. Berberis and Mahonia. A taxonomic revision//J. Linn. Soc. London. Bot. 1961. Vol. 57. P. 1—140.

Ботанический сад

Калининградского государственного университета

## ИСПЫТАНИЕ *ROSA CANINA* В КАЧЕСТВЕ ПОДВОЯ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

О. Ю. Васильева

При интродукции в Сибирь садовых роз одной из реакций на новые условия произрастания является склонность к изменению жизненной формы. Весеннее восстановление куста происходит не по типу кустарников, а приближается к типу многолетников, существенную роль в восстановлении побегов играет зона прививки. Литературные данные [1—3] и наши наблюдения показали, что в суровых климатических условиях наиболее перспективна культура роз, привитых на устойчивый подвой.

В настоящее время большое значение придается выявлению оптимальных подвойно-привойных комбинаций и созданию сортимента подвоев роз для конкретных эколого-географических условий. В нашей стране и за рубежом для размножения роз широко используется подвой *Rosa canina* L.<sup>1</sup>, полученный из семян отселектированных биотипов или выращенный из семян, собранных в естественных местообитаниях [4—7].

На территории СССР восточная граница ареала *R. canina* проходит между Волгой и Камой [8]. Поскольку в Сибири нет естественных местообитаний *R. canina*, до 1980 г. сбор семян растения (для подвоя) проводился в Кабардино-Балкарской АССР. Невозможность получения подвойного материала в требуемых для производства количествах тормозила размножение садовых роз в Сибири в промышленных масштабах, в связи с этим получение семян подвоя местной репродукции считалось одной из важнейших задач.

С 1978 г. в Центральном Сибирском ботаническом саду (ЦСБС) началась работа по интродукции подвоев в следующих направлениях.

1. Отбор по фенотипу лучших двулетних растений *R. canina*, выращенных из семян, собранных в Кабардино-Балкарской АССР, и формирование первичной интродукционной популяции *R. canina*, которая могла бы служить основой для дальнейшего отбора.

2. Изучение биологических особенностей подвоя *R. canina* при культивировании его в качестве маточного семенного растения.

3. Изучение биологических особенностей *R. canina* в сравнении с местными и интродуцированными видами шиповника и создание коллекции подвоев.

4. Сравнительное изучение приживаемости, зимостойкости и продуктивности садовых роз, привитых на различные подвои, выращенные как из семян местной репродукции, так и собранных в естественных местообитаниях.

Работа проводилась по следующим методикам: фенологических наблюдений в ботанических садах СССР [9], изучения биологии опыления и оплодотворения роз [10], оценки подвоев к моменту окулировки [11]; использовались классификация побегов парковых роз [12], методические указания по семеноведению интродуцентов [13], международные правила определения качества семян [14]. Статистическая обработка данных ввводилась по Б. А. Доспехову [15], Г. Н. Зайцеву [16]. Методические подходы к изучению и описанию подвоев были также освоены во время стажировки в отделе цветоводства ГБС АН СССР под руководством В. Н. Былова и Е. И. Суриной.

Первым результатом отбора явилось создание плодоносящей интродукционной популяции *R. canina*, что дало возможность в ЦСБС с

<sup>1</sup> Здесь и далее латинские названия приводятся по [8].

1982 г. проводить размножение роз на подвой, выращенный из семян местной репродукции.

В результате изучения интродукционной популяции *R. canina* были выделены 4 лучшие формы, у которых оценивалась продуктивность побегов. С учетом этих данных, а также анализа семенной продуктивности *R. canina* в зависимости от возраста растений было сделано биологическое и агротехническое обоснование обрезки, включенное позднее в разработанные нами рекомендации по размножению садовых роз в Сибири.

*Биологические особенности подвоя R. canina.* Набухание и раскрывание почек у большинства особей проходит в зависимости от метеорологических условий весеннего периода с 29 апреля по 5 мая. Во второй декаде июня начинается бутонизация, в третьей — цветение. Побурение гипантиев отмечается в конце августа—первой декаде сентября. Сбор семян проводится, когда гипантий имеет ярко-оранжевую твердую оболочку.

Как оказалось, ритмы роста и развития *R. canina* при интродукции в ЦСБС характерны для типичного кустарника с одновременно функционирующими надземными осями различного возраста, обладающего достаточно высокой способностью к возобновлению.

Типы образующихся побегов были определены нами по [12]. Генеративные — укороченные плодовые — побеги пробуждались из боковых пазушных почек осевого побега ранней весной. В наших условиях образуются вегетативные побеги трех типов: стеблевые, побеги кушения и корневищные. Первые образовывались в разных частях осевого побега, вторые возникали из почек, расположенных ниже уровня почвы в основании осевого стебля, третьи развивались из почек на корневищах.

В течение первых 2 лет растения не плодоносили, на 3-й год отмечалось незначительное плодоношение, с 4-го года — хорошее плодоношение, на 5—6-й год — максимальное плодоношение, а у 7-летних растений оно несколько снижалось в связи с тем, что начиналось преобладание побегов возобновления над генеративными. Поэтому на 7-й год после сбора плодов мы рекомендуем спиливание кустов на пень через ряд механизированным способом.

Поскольку основной целью работы было получение качественных семян подвоя местной репродукции, то наибольший интерес представляло определение потенциальной и реальной семенной продуктивности. При сборе урожая мы учитывали длину и ширину гипантия, сырую массу одного гипантия, число крупных и недоразвитых семян в одном гипантии, массу крупных семян из одного гипантия и вычисляли статистические показатели. Затем на основании среднего числа крупных и недоразвитых семян в гипантии, а также общего числа гипантиев на растении вычисляли потенциальную и реальную семенную продуктивность и коэффициент продуктивности (табл. 1).

Как было выявлено в процессе интродукционных исследований, урожай плодов *R. canina* зависит не только от возраста растения и метеорологических условий, но и отборной формы (см. табл. 1). Так, у отборной формы № 7 коэффициент продуктивности в 1982 г. был 68,9%, а № 9—83,3%.

*Морфологическая характеристика подвоев из семян разных репродукций.* Большой интерес для изучения представлял ритм роста и развития сеянцев подвоя *R. canina*, особенно его сформированность к моменту окулировки. Нами проводилось сравнительное изучение морфологических параметров, обуславливающих технологические характеристики двухлетних подвоев, выращенных из семян местной репродукции и собранных в Кабардино-Балкарии. Было выявлено, что первые по всем показателям (длина и диаметр корневой шейки, число побегов I порядка) превосходили подвой, выращенные из кабардино-балкарских семян (табл. 2). При определении разности средних величин всех трех показателей оказалось, что различия между числом побегов I порядка у подвоев из семян образцов разного происхождения находятся в пределах

Таблица 1  
Семенная продуктивность *Rosa canina* в 1982—1985 гг.

Отборная форма	Год	Число гигантиев на 1 растении	Семенная продуктивность		Коэффициент продуктивности, %
			потенциальная (число семяпочек)	реальная (число семян)	
№ 3	1982	177	4 981	3 558	71,4
	1983	203	7 162	5 363	74,9
	1984	149	5 550	4 229	76,2
	1985	39	1 376	1 036	75,3
№ 7	1982	459	15 679	10 795	68,9
	1983	521	20 632	16 036	77,7
	1984	392	15 425	10 705	69,4
	1985	61	2 112	1 629	77,1
№ 9	1982	289	9 297	7 748	83,3
	1983	352	15 033	12 426	82,7
	1984	296	12 790	10 739	84,0
	1985	55	1 976	1 676	84,8
№ 14	1982	596	18 095	12 671	70,0
	1983	670	26 090	17 567	67,3
	1984	519	20 625	15 752	76,3
	1985	104	3 312	2 752	83,1

Таблица 2  
Развитие подвоя *Rosa canina* к моменту окулировки

Репродукция семян	Год	Число побегов первого порядка			Корневая шейка					
					диаметр, мм			длина, мм		
		$\bar{X}$	$S\bar{x}$ , %	$t_{\text{факт}}$	$\bar{X}$	$S\bar{x}$ , %	$t_{\text{факт}}$	$\bar{X}$	$S\bar{x}$ , %	$t_{\text{факт}}$
Местная	1984	9,72	5,5	1,57	15,36	2,9	4,4	38,62	2,5	3,76
Кабардино-Балкарская		8,70	4,3		12,46	3,9		33,88	2,4	
Местная	1985	8,62	5,7	1,47	13,18	2,8	3,6	36,72	2,5	3,82
Кабардино-Балкарская		7,18	3,8		11,02	4,3		31,64	3,0	

Примечание.  $t_{\text{табл.05}} = 1,98$ ;  $t_{\text{табл.01}} = 2,63$ ;  $t_{\text{табл.001}} = 3,39$ .

случайных колебаний ( $t_{\text{факт. 1984}}=1,57$ ;  $t_{\text{факт. 1985}}=1,47$ ;  $t_{05}=1,98$ ). Что касается различий между показателями корневой шейки, то в обоих случаях нулевая гипотеза об отсутствии существенных различий между средними величинами отвергается (диаметр корневой шейки:  $t_{\text{факт. 1984}}=4,4$ ;  $t_{\text{факт. 1985}}=3,6$ ; длина корневой шейки:  $t_{\text{факт. 1984}}=3,76$ ;  $t_{\text{факт. 1985}}=3,82$ ;  $t_{001}=3,39$ ).

К преимуществу «местных» подвоев следует отнести тот факт, что семена местной репродукции собирают с одновозрастных, однородных форм, а в Кабардино-Балкарии — в природных условиях с разных форм, различающихся по возрасту, морфологическим и биологическим свойствам и признакам. Оптимальные сроки сбора семян местной репродукции в дальнейшем положительно сказываются на развитии растений, так как известно [17—18], что при затягивании сбора и обработки семян *R. canina* в гипантии накапливается значительное количество ингибиторов, тормозящих прорастание, а также ухудшается проницаемость семенной кожуры.

Сравнительное изучение подвоев *R. canina* с другими видами. Кроме окулировки на *R. canina* использовали и сеянцы местных видов *R. acicularis* Lindl. и *R. cinnamomea* L., а также *R. rugosa* Thunb. Это представляло большой интерес, так как в литературе периодически появляются

различные мнения о целесообразности использования указанных видов в качестве подвоев [3, 19—22]. В процессе окулировки выявлено, что у *R. acicularis* и *R. cinnatomea* сеянцы в двулетнем возрасте имеют непрочную кору, которая при отгибании ее прививочным ножом часто лопается. Период хорошего отделения коры у этих видов в среднем на 1—1,5 мес. короче, чем у *R. canina*. Одним из основных недостатков *R. rugosa* — короткая корневая шейка и многочисленные побеги поросли, затрудняющие окулировку. Общий для всех трех видов недостаток — обилие шипов, особенно мелких.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, результаты исследований по интродукции подвоев в условиях лесостепной зоны Западной Сибири позволили сделать следующие выводы.

В местных условиях возможно создание маточных семенных плантаций *R. canina* на основе формирования интродукционных популяций путем многолетнего отбора форм, сочетающих наиболее высокую зимостойкость с обильным плодоношением.

Местные виды *R. acicularis*, *R. cinnatomea*, а также интродуцированный вид *R. rugosa* неперспективны для использования в качестве подвоев в связи с морфобиологическими особенностями и технологическими характеристиками маточных растений и сеянцев.

Изучение закономерностей роста и развития *R. canina* в местных условиях позволяет разработать агротехнику этого подвоя.

Начато создание первых на юге Сибири маточных семенных плантаций *R. canina* для промышленного размножения садовых роз в Кемеровском цветководческом совхозе, Новокузнецком горзеленстрое и экспериментальном хозяйстве Центрального Сибирского ботанического сада СО АН СССР, а также в ботаническом саду УНЦ (г. Свердловск).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Хахлов В. А. Розы в Сибири. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1965. 118 с.
2. Лучник З. И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. М.: Колос, 1970. 654 с.
3. Коробов В. И. Розы в открытом грунте Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1981. 108 с.
4. Шогенов К. И. О выращивании подвоев для роз в Кабардино-Балкарской АССР// Опыт выращивания роз. М.: Колос, 1965. С. 91—102.
5. Тимошенко Н. М., Семина С. Н. Подвой для садовых роз//Сб. науч. тр. Никитского ботан. сада. 1984. Т. 92. С. 49—53.
6. Akkerman A. Rozenonderstammen//Bedrijfsontwikeling. 1978. Vol. 9, N 6. P. 573—576.
7. Noack H. Selbst veredelte Rosen//Gartenpraxis. 1979. N 6. S. 250—251.
8. Хржановский В. Г. Розы. М.: Сов. наука, 1958. 495 с.
9. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 27 с.
10. Былов В. Н., Сурина Е. И. Результаты оплодотворения чайно-гибридных роз в зависимости от разных способов опыления//Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. М.: Наука, 1978. С. 50—58.
11. Джакпиев У. Д. Шиповники Киргизии и их использование для подвоя роз. Фрунзе: Илим, 1978. 106 с.
12. Тюканова Л. И. Морфофизиологические особенности роста и развития парковых роз: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 1965. 24 с.
13. Методические указания по семеноведению интродуцентов. Л.: Наука, 1980. 63 с.
14. Международные правила определения качества семян. М.: Колос, 1969. 182 с.
15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 350 с.
16. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
17. Сушков К. Л., Михнева Т. Н., Бессчетнова М. В. Размножение роз. Алма-Ата: Наука, 1976. 126 с.
18. Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 346 с.
19. Ижевский С. А. Розы. М.: Сельхозгиз, 1949. 254 с.
20. Шишкин О. К. Культура роз в озеленении городов Среднего Урала: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Свердловск, 1964. 21 с.
21. Номеров Б. А. Садовые розы. М.: Изд-во МГУ, 1973. 146 с.
22. Андреев К. А. Озеленение городов и поселков. Петрозаводск: Карелия, 1985. 95 с.

## ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ДЕРНООБРАЗУЮЩИХ ЗЛАКОВ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Г. И. Сенаторова

Ускоренное развитие производственных комплексов в Сибири предусматривает увеличение объемов работ по градостроительству, благоустройству и озеленению городов и сел. В этой связи возрастает значение исследований по интродукции растений, способствующих обогащению культурной флоры региона. Создание травянистых покровов типа газонов имеет большое значение как для зеленого строительства, так и при рекультивации нарушенных ландшафтов.

В Центральном ботаническом саду СО АН СССР в 1965 г. были начаты исследования по интродукции газонных растений и разработке биологических основ создания долголетних газонов в условиях лесостепной зоны Западной Сибири.

Проблема интродукции дернообразующих злаков природной флоры Сибири включает два направления — изучение псевдогамного апомиксиса, в частности у видов мятлика, и изучение морфогенеза луговых злаков, перспективных для газонной культуры.

При изучении эколого-биологических и морфологических особенностей дернообразующих злаков в природе и культуре и выявлении потенциальной возможности повышения вегетативной продуктивности растений в газонном травостое мы использовали морфологический, анатомический, цитозембриологический, кариологический, фенологический методы, метод полевого опыта и вариационной статистики.

На первом этапе исследования были направлены на обогащение ассортимента газонных растений, соответствующего эколого-географическим условиям их произрастания и типу газона и обуславливающего высокие качества травостоя. Наиболее перспективными для Западной Сибири оказались местные дикорастущие формы луговых злаков, такие, как мялик луговой (*Poa pratensis* L.), овсяница красная (*Festuca rubra* L.), овсяница луговая (*F. pratensis* Huds.), овсяница овечья (*F. ovina* L.), полевица тонкая (*Agrostis tenuis* Sibth.), полевица белая (*A. alba* L.) [1–3].

В соответствии с классификацией жизненных форм злаков [4] все газонообразующие злаки относятся к группе розеткообразующих травянистых многолетников, которым присущи широкое распространение и приспособленность к наиболее экстремальным условиям существования в силу их филогенетической продвинутости.

Особенности формирования побегов в газонном травостое наиболее подробно изучены у местной дикорастущей апомиктической формы мятлика лугового [5–7].

Установлена детальная периодизация этапов органогенеза и разработана принципиально новая схема побегообразования, в основу которой положены, с одной стороны, количественные и морфологические изменения в верхушечных меристемах побегов, а с другой — смена типов их питания: гетеротрофного и автотрофного. Выявлена морфологическая и функциональная дифференциация вегетативных побегов в пределах особи. Значительное влияние на темпы роста, развития побегов на каждом этапе и выделенных нами подэтапах их формирования оказывают условия культуры. Активное побегообразование и высокие декоративные качества мятлика лугового позволяют считать его наиболее перспективным и ценным видом для создания первоклассных газонных травостоев [5, 7–9].

Нами впервые в газонной культуре был применен метод биологического контроля за формированием побегов мятлика лугового в травостое, разработанный с учетом методики биологического контроля за сельскохозяйственными культурами [10].

Суть этого метода заключается в следующем. В течение вегетационного периода производится четырехкратный отбор проб дерна с последующим морфологическим анализом растений, учитывается общее количество побегов в пробе, их высота, облиственность, ширина листовых пластинок, длина корней, состояние верхушечных меристем побегов и этап органогенеза, количество побегов, пораженных скрытостебельными вредителями. Объективная характеристика состояния травостоя (темп роста, побего- и листообразование, густота, плотность дерна, декоративные качества, устойчивость к болезням и вредителям) позволяет своевременно выявить отклонения от нормального развития и роста газонных растений.

Полученные сведения дают возможность на фоне конкретных почвенно-климатических условий в оптимальные сроки, с учетом состоянием растений проводить основные приемы по уходу за газонным травостоем (скашивание, полив, подкормка, аэрация дернины, борьба с сорняками и болезнями), эффективнее использовать технику (регулировка высоты скашивания, глубины обработки дернины, почвы и др.). Своевременное и качественное проведение этих мероприятий способствует увеличению густоты травостоя, повышению его декоративных качеств, долговлетию и устойчивости.

Например, данные первого морфоанализа в период массового отрастания растений весной характеризуют состояние побегов после перезимовки. При просмотре верхушечных меристем определяется процентное соотношение в травостое вегетативных побегов (II, III этапы органогенеза) и побегов в начале перехода к генеративному развитию (IV этап), что на глаз отметить практически невозможно. В результате корректируется срок первого скашивания травостоя, дозы и сроки внесения минеральных удобрений. При обнаружении скрытостебельных вредителей намечаются сроки химической обработки растений.

На основе метода биологического контроля на партерной части территории Центрального Сибирского ботанического сада сформирован газонный травостой из мятлика лугового площадью 2,1 га, сохраняющий вот уже в течение 16 лет высокие декоративные качества.

Высокой устойчивостью и декоративностью в местных условиях наряду с мятликом луговым отличаются овсяница красная, представленная в коллекции Сада короткокорневищными формами, и полевица тонкая, образующие тонкий, декоративный газонный травостой. Овсяница красная уже на протяжении 13 лет на значительных площадях партерного газона сохраняет высокие декоративные качества и устойчивость. Такие многолетние газонные травостои в Сибири созданы впервые.

Корневищно-рыхлокустовые злаки, к которым относятся мятлик луговой и овсяница красная, перспективны и при рекультивации породных отвалов, например горнодобывающих предприятий, где основной задачей является создание дернового покрова, предохраняющего пыление и уменьшающего эрозию почвы. Растения-закрепители должны обладать высокой устойчивостью и дернообразующей способностью. Четырехлетние наблюдения за интродуцируемыми растениями в экстремальных условиях породных отвалов Кузбасса показали наряду с замедленным темпом ростовых и органообразовательных процессов в первые 2 года вегетации высокую жизнеспособность некоторых форм мятлика лугового и овсяницы красной, не только сохраняющих, но и наращивающих активность кушения и побегообразования.

Овсяница луговая — многолетний злак рыхлокустового типа, широко представлена на газонах в Сибири. Известно, что характер побегообразования растений данного типа связан с развитием в зоне кушения главного побега многочисленных коротких побегов, способствующих формированию отдельных рыхлых кустов, составляющих в целом декоративный травостой и слабую на разрыв дернину.

Изучение особенностей формирования побегов овсяницы луговой показало, что растения в газонном травостое отлично переносят зиму,

рано отрастают весной, хорошо переносят скашивание, дружно после этого отрастают. В первый год растения образуют густой тонкий и яркий декоративный травостой. Однако в последующие годы характер травостоя меняется из-за грубой структуры листьев, ширина которых достигает 1 см, и декоративные качества его снижаются. В Новосибирске, Барнауле и в городах Кузбасса овсяница луговая является сейчас ведущим газонным растением при устройстве газонов обыкновенного и нередко партерного типов. Устойчива она при выращивании на промышленных площадках.

Интересную группу в декоративном отношении представляют плотнoderновинные злаки, формирующие в ходе кущения плотный кочкообразный куст. Среди них мало растений, пригодных для создания газонов. Наиболее перспективна овсяница овечья, отличающаяся высокой устойчивостью и долголетием в травостое обыкновенного газона. Растения хорошо переносят суровые зимы, летние засухи, частые скашивания.

Отдельные представители данной группы растений — овсяница разнолистная (*Festuca heterophylla* Lam.), овсяница сжатая (*F. stricta* Host.), овсяница альпийская (*F. alpina* Suter.) — благодаря габитусу и окраске дернины могут быть использованы в бордюрах, рокариях и т. п. Так, у овсяницы альпийской дернина компактная, прикорневые листья ярко-зеленые, лоснящиеся и по форме и окраске контрастирующие с бордовыми у основания прямостоячими генеративными побегами. Овсяница сжатая отличается темно-зеленой окраской розеточных листьев, генеративные побеги светло-зеленые и расположены веерообразно.

Значительную устойчивость проявляют в газонной культуре полуползучие злаки столонообразующего типа — полевица побегоносная (*Agrostis stolonifera* L.) и полевица белая.

Полевица побегоносная — многолетний низовой короткокорневищный злак, характеризуется столонно-полурозеточным типом побегов. Изучена местная дикорастущая форма. Благодаря наличию стелющихся надземных побегов, укореняющихся в узлах, в местах укоренения образуются многочисленные дочерние дернинки, которые, разрастаясь, формируют плотную дернину. Эти побеги хорошо облиственны и образуют густой, тонкий, декоративный травостой. Растения хорошо переносят скашивание. Зимостойки. Весеннее отрастание наступает в конце апреля и сопровождается наличием густой «шубы» — слоя отмерших побегов, листьев, что в значительной мере снижает декоративные качества травостоя.

Перспективной оказалась сибирская дикорастущая форма полевицы. Она отличается высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям, хорошо переносит скашивание. В условиях достаточного увлажнения образует столонно-полурозеточные побеги и формирует устойчивый декоративный травостой.

Перспективные интродуцированные дикорастущие формы мятлика лугового явились исходным материалом для селекционной работы и получения первых сибирских сортов газонных трав. Из прошедших госсортиспытание сортов мятлика лугового газонного назначения, созданных в ЦСБС, сорт Сибирский в 1981 г. утвержден Министерством сельского хозяйства РСФСР к районированию в Сибири. Сорт характеризуется высокой устойчивостью к резко континентальным климатическим условиям, долголетием в газонной культуре. Образует однородный декоративный травостой. Отличается высокой вегетативной и семенной продуктивностью.

## ВЫВОДЫ

Многолетние исследования биологических особенностей дернообразующих луговых злаков послужили основой совершенствования методических подходов к интродукции и селекции газонных растений и раз-

работки вопросов создания и содержания декоративных и устойчивых газонных травостоев в лесостепной зоне Западной Сибири.

Создан ассортимент газонных трав и разработаны практические рекомендации по их использованию в газонной культуре. Наиболее перспективные виды, формы и сорта газонных трав размножаются и внедряются в производство.

Применение метода биологического контроля за формированием растений в травостое позволило создать в Сибири на больших площадях долголетние газоны партерного типа из мятлика лугового и овсяницы красной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Мирошниченко Е. Я.* Флора Сибири — источник обогащения ассортимента газонных трав//Интродукция декоративных растений для цветников и газонов Сибири. Новосибирск: Наука, 1968. С. 23—30.
2. *Мирошниченко Е. Я., Сенаторова Г. И.* Ассортимент газонных растений для лесостепной зоны Западной Сибири//Тез. докл. науч.-практ. конф. Новосибирск: Наука, 1969. С. 99—101.
3. *Сенаторова Г. И.* Опыт создания долголетних газонов в Западной Сибири. М., 1985. 3 с.
4. *Серебрякова Т. И.* Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. М.: Наука, 1971. 358 с.
5. *Мирошниченко Е. Я.* Мятлики Сибири, перспективные для введения в культуру. Новосибирск: Наука, 1968. 68 с.
6. *Мирошниченко Е. Я., Сенаторова Г. И.* Сравнительное изучение органогенеза вегетативных побегов мятлика лугового и мятлика обыкновенного//Декоративные растения и их интродукция в Западную Сибирь. Новосибирск: Наука, 1977.
7. *Сенаторова Г. И.* Морфогенез мятлика лугового и его использование в газонной культуре. Новосибирск: Наука, 1981. 87 с.
8. *Сенаторова Г. И.* Формирование вегетативных побегов мятлика лугового//Декоративные растения для лесостепной зоны Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1978. С. 111—120.
9. *Сенаторова Г. И.* Формирование плагиотропных побегов мятлика лугового (*Poa pratensis L.*)//Растительные богатства Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1976. С. 207—216.
10. Методические указания по биологическому контролю за сельскохозяйственными культурами. М.: Изд-во МГУ, 1970. 179 с.

Центральный Сибирский ботанический сад СО АН СССР,  
Новосибирск

УДК 635.965.282.6 : 631.529.631

### МУТАЦИОННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ОКРАСКИ ЦВЕТКОВ У ГЛАДИОЛУСА ПРИ ГАММА-ОБЛУЧЕНИИ КЛУБНЕЛУКОВИЦ

*Л. Л. Седельникова*

Цветовая гамма окраски гладиолуса гибридного (*Gladiolus hybridus hort.*) широка и своеобразна [1]. За последнее десятилетие значительные результаты получены по изменчивости морфологического строения и окраски цветка гладиолуса методами экспериментального мутагенеза [2, 3]. Ряд авторов [1—6] показал возможность образования химерных тканей при воздействии мутагенными агентами на соматические клетки вегетативно размножаемых декоративных растений. Известно, что при этом качественные изменения морфологических признаков проявляются в фенотипе полностью или частично либо находятся в скрытом состоянии, из которого их выводят расхимериванием [2, 6, 7]. Таким путем получены новые формы и сорта с биологическими свойствами, генетически стабильными в вегетативном потомстве.

Нами ранее проведены исследования по выявлению изменчивости у гладиолуса гибридного после гамма-облучения клубнелуковиц [8]. В данной работе впервые обобщены результаты многолетнего (1978—

1985 г.) изучения изменения окраски цветков у сортов Блу Айл (С 486), Диксиленд (Р 455), Фриски (П 354), Уайт Фростинг (ОР 400). Декоративные качества у выделенных форм определяли по В. Н. Былову [9]. Статистическую обработку биометрических данных ( $M \pm m$ ) проводили по Г. Н. Зайцеву [10].

Для подтверждения визуального различия окраски у мутантных форм со светло-красными (алыми) и малиновыми цветками, полученными в результате гамма-обработки сорта Диксиленд (рубиново-красный), изучали компонентный состав антоцианов. Для этого использовали метод бумажной хроматографии [11—12]. Антоциановые вещества лепестков (фаза цветения) извлекали 1%-ной соляной кислотой в этаноле. Экстракт хранили при комнатной температуре в темноте. Вытяжку (0,03—0,06 мл) наносили на хроматографическую бумагу (средняя Ленинградская). Для разделения пятен использовали следующие растворители: 1) 2 н. HCl (15 ч); 2) *n*-бутанол—HCl—вода (7:2 5, 120 ч); 3) муравьиная кислота—HCl—вода (5 4 3, 7,5 ч); 4) уксусная кислота—HCl—вода (3:2 4, 27,5 ч), во всех случаях растворители брали в объемных соотношениях. Идентификацию антоциановых пятен проводили по величине  $R_f$  [11].

Наблюдение за опытными растениями сортов Блу Айл, Диксиленд, Фриски, Уайт Фростинг после гамма-воздействия на клубнелуковицы дозами 1000—5000 Р выявило наличие химерных растений, у которых цветки в соцветии были с частично измененной окраской. Причем у таких химер отдельные цветки или доли околоцветника имели различно окрашенные сектора. У сорта Диксиленд при гамма-обработке дозами 2000—5000 Р обнаружены цветки с малиновыми, дымчатыми, темно-малиновыми, темно-бордовыми, светло-красными сегментами на лепестках вместо исходной рубиново-красной окраски. У белого сорта Уайт Фростинг (1000—5000 Р) отмечены растения, имеющие цветки с сиреневатым оттенком по краям околоцветника, который сильно проявлялся в год облучения и исчезал в последующих вегетативных поколениях.

У сорта Блу Айл при дозе 1000 Р отмечены следующие оттенки на лепестках цветка: темно-фиолетовый с бордовыми штрихами, белый, вишневый вместо фиолетовой окраски в контроле (рис. 1). У сорта Фриски (исходная окраска темно-бордовая) при воздействии этой же дозой обнаружены цветки со светло-розовыми и белыми секторами. Выявлено, что при гамма-обработке частота индуцированных изменений, выраженных в виде химер, составляла 3—5% (от 100 обработанных клубнелуковиц).

Вследствие воздействия мутагенами у гладиолуса в первом вегетативном поколении формируются химерные растения с неоднородно выраженными соматическими тканями, признаки которых генотипически отличаются от исходных. Такие химерные растения нами исследованы до седьмого вегетативного поколения. Установлено, что измененная окраска у химер не всегда проявляется фенотипически в вегетативных поколениях. Поэтому для формирования соцветий с чистой окраской цветков у клубнелуковиц ( $M_{2B}$  поколения) удаляли главный побег, т. е. расхимеривали ткани. Таким путем получены растения, у которых после расхимеривания сформировалось два главных побега. Один побег имел цветки с окраской исходного сорта Диксиленд, другой — со светло-красной. На контрольных (необлученных) клубнелуковицах признаков неоднородности в окраске цветков не обнаружено.

Одновременно гамма-облучение вызывало изменение окраски не только у отдельных цветков, но и у всех цветков в соцветии. Эта окраска наследовалась в  $M_{2B}$ — $M_{7B}$  поколениях. Такие мутации обнаружены у сорта Диксиленд. Установлено, что у данного сорта вместо исходной появилась светло-красная (алая) окраска при дозах 3000—4000 Р, светло-малиновая — при 4000 Р, малиновая — при 5000 Р, дымчатая — при 1000—5000 Р. Частота изменений составляла 1—3%. При этом от сорта

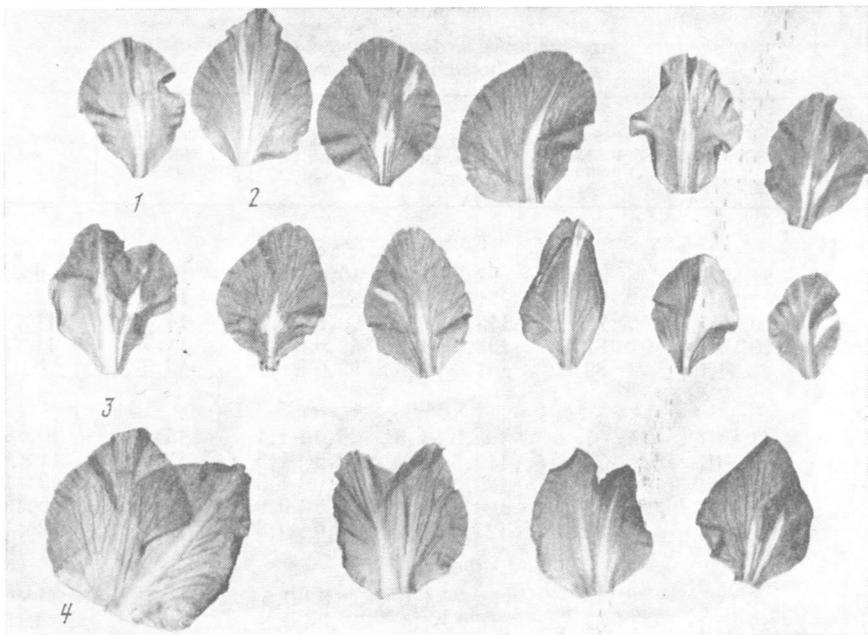


Рис. 1. Изменение формы и окраски лепестков у сорта Блу Айл при гамма-облучении (доза 1000 Р)  
1 — контроль, 2—4 — опыт

Диксиленд выделены формы с измененной окраской цветков. Приводим описание трех форм.

Форма 1. Получена при дозе облучения 4000—5000 Р. Высота растений в  $M_{2B}$ — $M_{7B}$  поколениях составляла от 102 до 127 см, длина соцветия 43—66 см, число цветков в колосе 12—14, одновременно открыто 4—6; их размер от  $7,5 \times 9,5$  до  $12 \times 14,5$  см в диаметре (табл. 1). Окраска цветков малиновая с желтым пятном на трех нижних лепестках, края долей околоцветника сильно гофрированные. Окраска клубнелуковиц темно-желтая. Коэффициент вегетативного размножения 11—28. Декоративность 5 баллов по [9].

Форма 2. Получена при дозе облучения 4000 Р. Высота растений в  $M_{2B}$ — $M_{7B}$  поколениях составляла от 87 до 117 см, длина соцветия 38—53 см, число цветков в колосе 10—13, одновременно открыто 3—6, их размер от  $8 \times 6,5$  до  $10 \times 11$  см в диаметре (см. табл. 1). Окраска цветков светло-красная (алая) с желтым пятном на трех нижних лепестках, края долей околоцветника гофрированные. Окраска клубнелуковиц желтая. Коэффициент вегетативного размножения 39—54. Декоративность 5 баллов.

Форма 3. Получена при расхимеривании клубнелуковиц после гамма-обработки дозой 1000 Р. Высота растений в  $M_{2B}$ — $M_{7B}$  поколениях составляла от 92 до 105 см, длина соцветия 39—50 см, число цветков в колосе 10—12, одновременно открыто 4, их размер  $7 \times 8$  см в диаметре. Окраска цветков темно-красная с бордовым оттенком, с желтым пятном на трех нижних лепестках, края долей околоцветника сильно гофрированные. Окраска клубнелуковиц желтая. Коэффициент вегетативного размножения 11—15. Декоративность 4 балла.

Изменчивость окраски цветков у гладиолуса подтверждена нами на примерах исследования компонентного состава антоцианов у форм 1 и 2 по сравнению с исходным сортом. Об идентичности антоцианов судили по величине  $R_f$ -пятен, полученных при разделении экстрактов лепестков в указанных выше системах растворителей (табл. 2).

Установлено, что в экстракте лепестков цветков контрольных растений при разделении в системах 1 и 2 обнаружено 4 пятна; у формы со

Таблица 1  
Сравнительная характеристика декоративных признаков  
у сорта Диксиленд и его форм

Год	Дата цветения	Число дней от посадки до цветения	Высота растения, см	Длина соцветия, см	Число цветков: одновременно открытых, шт.	Размер цветка, см
<b>Контроль</b>						
1981	21.VIII	96	97,5±1,0	46,0±0,5	12:6	9×11
1982	7.VIII	74	140±0,5	52,0±0,5	14:3	12×12
1983	20.VIII	71	115,0±0,5	60,0±1,0	14:3	11×11
1984	20.VIII	87	102,0±1,2	42,0±0,6	11:5	11×10
1985	22.VIII	89	101,0±0,6	39,0±1,3	12:3	8×8
<b>Форма 1</b>						
1981	11.VIII	87	102,0±1,3	45,0±1,1	14:4	10×8
1982	7.VIII	74	119,5±1,1	52,5±1,3	12:6	11×14
1983	31.VIII	90	125,0±0,6	66,0±1,5	12:4	12×14,5
1984	21.VIII	88	100,0±0,5	43,0±0,9	12:4	7,5×9,5
1985	22.VIII	87	127,0±0,7	57,0±0,6	12:5	12×10
<b>Форма 2</b>						
1981	8.IX	115	113,0±1,0	52,0±0,5	13:3	11×9
1982	17.VIII	83	87,0±1,1	38,0±0,8	10:3	8×6,5
1983	30.VIII	89	117,0±0,7	51,0±1,1	11:4	7×11
1984	7.IX	105	112,0±0,8	51,0±1,0	12:4	10×11
1985	10.IX	108	109,0±0,5	53,0±0,9	13:6	10×10

Таблица 2  
Величина Rf антоциановых веществ сорта Диксиленд и его форм  
в различных системах растворителей

Вариант, окраска	Номер пятна	Система растворителей			
		1	2	3	4
Контроль (рубиново-красная окраска)	1	0,034	0,258	0,688	0,670
	2	0,134	0,409	—	—
	3	0,237	0,353	0,833	0,807
	4	0,596	0,593	0,947	0,913
	5	—	—	—	—
Форма 1 (малиновая окраска)	1	0,038	0,281	0,733	0,662
	2	0,131	0,432	0,854	0,827
	3	—	—	—	—
	4	—	—	—	—
	5	0,530	0,574	—	0,898
Форма 2 (светло-красная окраска)	1	—	—	—	—
	2	—	—	—	—
	3	0,269	0,401	0,829	0,784
	4	0,625	0,636	0,949	0,903
	5	—	—	—	—

светло-красной окраской лепестков — 2; с малиновой — 3 пятна. Условно пятна обозначили по номерам 1—5. Пятно № 1 имело темно-малиновый оттенок, № 2 — светло-малиновый, № 3 — ярко-красный, № 4 — светло-красный, № 5 — бледно-малиновый. В контрольных образцах обнаружены пятна № 1—4, у формы с малиновой окраской цветков — соответственно пятна № 1, 2, 5, у формы со светло-красной окраской — пятна № 3, 4 (рис. 2). При разделении экстракта лепестков опытных цветков в системе 4 обнаружено аналогичное число пятен. Однако у формы 1 в системе 3 отмечено 2 пятна (см. рис. 2), а у контрольных цветков — 3 пятна в системах 3 и 4.

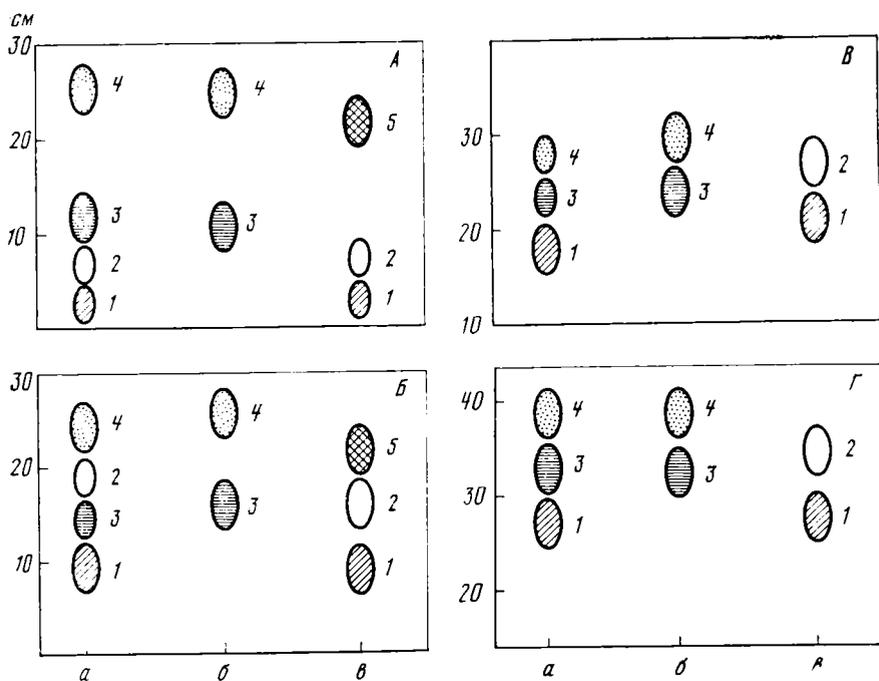


Рис. 2. Хроматография антоциановых компонентов цветков сорта Диксиленд и его форм в растворителях

А — Г — соответственно растворители 1—4; а — исходный сорт; б — форма-2; в — форма-1; 1—5 — номер пятна

Таким образом, гамма-обработка способствовала появлению химер у сортов Диксиленд, Блу Айл, Фриски. Причем только первые 5—6, реже — 7—9 цветков в соцветии, развивающихся в акропетальном направлении, имели различную окраску долей околоцветника. Более того, у некоторых химерных растений цветки с измененной окраской чередовались в колосе с цветками исходного сорта. Предполагаем, что при гамма-обработке происходит изменение в соматических инициальных клетках побега клубнелуковицы, из которого формируются генеративные органы. Как установлено [4, 13], число инициальных клеток у гладиолуса составляет от 6 до 24, меристематические ткани которых у главного побега клубнелуковиц в период их гамма-облучения (перед посадкой) заложены только для первых 5 цветков. Поэтому новая окраска после гамма-обработки выражена у цветков неравномерно и фенотипически не всегда проявляется в последующих вегетативных поколениях. Однако спонтанные и индуцированные соматические химеры, по мнению некоторых исследователей [5—6, 14—15], имеют наследственный характер и служат маркерами в формообразовательном процессе. Установлено, что ткани клубнелуковиц исходных сортов гладиолуса не химерны, однако при гамма-воздействии происходит их химеризация и, применяя метод расхимеривания, можно получить формы с измененной окраской цветков во всем соцветии.

Показано, что белая окраска цветков у сорта Уайт Фростинг после гамма-обработки практически оставалась без изменения. Очевидно, белые пигменты в меньшей степени мутируют по сравнению с антоцианидинами темноокрашенных сортов. У других цветочно-декоративных культур [16—17] также подтверждена устойчивость белой окраски к мутагенам.

Использование высоких доз облучения (4000—5000 Р) имело наибольший эффект в формировании мутантов у гладиолуса. От сорта Диксиленд получены формы 1 и 2 с наиболее редко встречающейся окраской цветков, причем форма и окраска пятна у них не отличалась от

исходного сорта. По размеру цветка выделенные формы относятся к классу средне- и крупноцветковых, по продолжительности периода вегетации до начала цветения — к группе средне- и среднепозднецветущих.

Анализ содержания антоциановых пигментов показал, что у формы 1 обнаружены пятна № 1, 2, 5. Форма 2 не имела пятен № 1 и 2, несущих признак малиновой окраски цветков, а в контроле отмечены пятна № 1—4. При разделении вытяжек из лепестков у формы 1 обнаружены только малиновые пятна, у формы 2 — красные, которые аддитивно содержатся в исходном сорте. По-видимому, при гамма-воздействии произошла мутация, повлиявшая на синтез антоцианов, что привело к изменению окраски цветков у гладиолуса. Отмечено, что проявление малиновой окраски у цветков сорта Диксиленд коррелирует с наличием такой окраски у его родителя по отцовской линии — сорта Ред Ровер, а дымчатой — у родителя по материнской линии — сорта Помпей.

В результате экспериментального мутагенеза получены формы с малиновыми и светло-красными цветками, имеющие различный компонентный состав антоцианов. Изменение окраски, очевидно, связано с хромосомными перестройками в апикальном слое  $L_2$  главного побега клубнелуковицы, что, по-видимому, обусловило изменение синтеза антоцианидинов в количественном и качественном отношении.

Полученные формы перспективны в селекции и декоративном садоводстве Сибири.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Цветочно-декоративные травянистые растения. М.: Наука, 1983. 271 с.
2. Дрягина И. В. Радиация и селекция плодовых и цветочно-декоративных культур. М.: Россельхозиздат, 1974. 35 с.
3. Мурин А. В., Лысков В. Н. Атлас мутантов гладиолуса. Кишинев: Штинца, 1985. 191 с.
4. Buiatti M., Tesi R., Molino M. A developmental study of induced somatic mutations in *Gladiolus*//Radiat. Bot. 1969. Vol. 9, N 1. P. 39—48.
5. Bush S. R., Earle E. D., Langlans R. W. Plantlets from petal segmentspetal spider-mis and shoot tips of the periclinal chimera *Chrysanthemum morifolium* «Indianapolis»//Amer. J. Bot. 1976. Vol. 63. P. 729—737.
6. Шевченко В. В., Гриких Л. И. Химерность у растений. М.: Наука, 1981. 210 с.
7. Асеева Т. В. Вегетативные мутации у картофеля//Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1931. Т. 27, вып. 4. С. 135—218.
8. Седельникова Л. Л. Интродукция гладиолуса гибридного (*Gladiolus hybridus hort.*) в лесостепную зону Западной Сибири: Автореф. дис. канд. биол. наук. Новосибирск, 1984. 16 с.
9. Былов В. Н. Основы сравнительной сортооценки растений//Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. М.: Наука, 1978. С. 7—32.
10. Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. М.: Наука, 1973. 256 с.
11. Самородова-Бианки Г. Б. Антоцианы некоторых культурных растений//Физиология растений. 1963. Т. 9, вып. 5. С. 560—566.
12. Демина Т. Г. Антоцианы зрелых плодов некоторых дикорастущих кустарников: Горного Алтая: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1968. 18 с.
13. Buiatti M., Baroncelli S., Tesi R., Boscaroli P. The effect of environment on diploptic selection in irradiated *gladiolus* corms 33//Radiat. Bot. 1970. Vol. 10, N 6. P. 531—538.
14. Джонс У. Н. Растительные химеры и прививочные гибриды. М.; Л.: Биомедгиз, 1936. 131 с.
15. Кренке Н. П. Химеры растений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. 386 с.
16. Глазурина А. Н. Результаты работы по радиоселекции хризантем//Бюл. Гос. Никитского ботан. сада. 1975. Вып. 3 (28). С. 47—51.
17. Клименко З. К., Зыков К. Н. Использование облучения в селекции садовых роз// Новые методы создания и использования исходных материалов для селекции растений. Киев: Наук. думка, 1979. С. 199—204.

УДК 502.75(470.311)

## ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОХРАНЫ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПОДМОСКОВЬЯ

*А. Е. Маценко, Г. Г. Куликова, Н. П. Камышева*

С 1985 г. группой сотрудников научных, научно-проектных и учебных заведений Москвы проводится обследование лесопаркового защитного пояса и зеленых насаждений Москвы для определения их состояния и выявления ценных природных объектов, нуждающихся в охране. Обследование проводится маршрутным методом с целью получения материалов для «Комплексной схемы особо охраняемых природных и историко-культурных территорий Москвы и пригородной зоны до 2000 года», разрабатываемой научно-исследовательским и проектным институтом генерального плана г. Москвы. В работе принимают участие ботаники, зоологи, лесоводы, ландшафтоведы, географы, архитекторы и другие специалисты.

При обследовании территории особое внимание уделено степени сохранности природных объектов — показателю, имеющему важное значение в условиях чрезвычайных рекреационных перегрузок ближайшего Подмосковья. Выделены ценные природные объекты относительно хорошей сохранности, и в зависимости от их размера и значимости предложены различные формы их охраны. К ним относятся сравнительно хорошо сохранившиеся лесные участки, посадки ценных древесных пород, опытные и коллекционные посадки лесоводческого значения, парковые насаждения с набором интересных растений, отдельные уникальные деревья, сравнительно малонарушенные болота всех типов, местобитания редких видов растений и животных, выходы родников, живописные ландшафты, участки долин рек, озера, геологические обнажения и т. п.

По характеру охраняемого природного компонента ценные объекты разделены на 7 групп (где 2 последние выделены с учетом историко-культурной специфики Подмосковья):

- 1) геологические и геоморфологические;
- 2) гидрологические;
- 3) ландшафтные;
- 4) ботанические;
- 5) зоологические;
- 6) рекреационные;
- 7) памятники садово-паркового искусства.

Большинство объектов зачастую имеет комплексный характер в силу тесной взаимосвязанности и взаимозависимости различных компонентов всего природного комплекса. В пределах лесопаркового защитного пояса (ЛПЗП) и ближайшего Подмосковья ценные природные объекты необходимо срочно взять под охрану, чтобы обеспечить их сохранность и возможность восстановления. Для этих объектов предлагается установить заказной, а для некоторых и заповедный охранный режим и охранять их в форме государственных памятников природы и государственных заказников.

При установлении формы охраны ценных природных объектов за основу взяты «Типовые положения о государственных заповедниках, памятниках природы, ботанических садах и дендрологических парках, заказниках и природных национальных парках» [1]. Но в ходе выполнения работы обнаружилось, что «Типовые положения» не охватывают всего разнообразия природных объектов, иногда затрудняют определение формы охраны для некоторых из них и, на наш взгляд, нуждаются в изменениях, существенных дополнениях и уточнениях, которые приводятся ниже.

1. К типовому положению о государственных памятниках природы [1].

1. Прежде всего необходимо облегчить и уточнить понятие «памятника природы», принятое и соответствия с «Основными критериями отнесения природных объектов к государственным памятникам природы» [2]. Предлагаем государственными памятниками природы считать уникальные, редкие или типичные отдельные невосполнимые природные объекты и урочища естественного или искусственного происхождения, ценные в научном, культурно-познавательном или эстетическом отношении.

2. Объекты искусственного происхождения могут быть отнесены к памятникам природы только в том случае, если они являются местом обитания редких видов растений и животных (парки, лесополосы, пруды и т. д.) или представляют научный интерес (лесоводческий, интродукционный и т. п.).

3. В процессе работы мы сочли неправомочным включение в число памятников природы старинных аллей и парков, участков заброшенных каналов, карьеров, прудов, если они не обладают перечисленными выше признаками. Часто они могут быть составной частью архитектурных или историко-культурных комплексов (усадеб) или представляют ценность как памятники садово-паркового искусства. Кроме того, к памятникам природы не следует относить объекты, исключительно «связанные с важными историческими событиями, с жизнью замечательных людей, участки культурного ландшафта, участки исторически ценных местностей, объекты, послужившие основой для создания выдающихся произведений литературы и искусства» [2, С. 31]. Непризнание их памятниками истории и культуры в настоящее время не должно служить поводом для отнесения их к памятникам природы. Выявленные ценные объекты такого типа должны передаваться на учет Всесоюзному обществу охраны памятников истории и культуры, которое должно и может осуществлять их сохранение и квалифицированное восстановление, в чем они чаще всего нуждаются. Памятники истории и культуры требуют особого режима и формы охраны и чаще всего нуждаются в проведении специальных работ по реконструкции и реставрации.

4. Памятники природы в зависимости от характера охраняемого природного объекта подразделяются на ботанические, зоологические, геологические, гидрологические и т. д., а при разносторонней ценности объекта — комплексные.

5. Памятники природы (уникальные природные объекты) не выделяются на территории государственных заповедников (так как в них охране подлежит весь природный комплекс!), но могут выделяться на территориях природных и национальных парков (в рекреационных, охранных и хозяйственных зонах), а в отдельных случаях и на территориях заказников (охотничьих, ландшафтных и др.), музеев-заповедников (историко-культурных), на территориях и в охранных зонах памятников истории и культуры. Функциональное зонирование территорий природных и национальных парков, их рекреационная направленность и специфика охраны природных объектов в заказниках, музеях-заповедниках, памятниках истории и культуры подразумевают такой режим охраны на их территориях, который не всегда обеспечивает сохранность ценного природного объекта.

6. В целях сохранения уникального или типичного ценного природного объекта для памятников природы может быть установлен заказной или заповедный режим охраны. Ведь трудно представить себе заказной режим охраны по отношению к отдельно стоящему дереву-великану или долгожителю. При необходимости вокруг памятников природы выделяется охранная зона шириной не менее 50 м [2].

7. Решение об отнесении природных объектов к государственным памятникам природы республиканского значения принимается Советами Министров союзных республик или в порядке, ими устанавливаемом. Решение об отнесении природных объектов к государственным памятникам природы местного значения принимается исполкомами местных (краевых, областных, районных, городских) Советов народных депутатов.

8. На каждый государственный памятник природы организацией, предлагающей его для охраны (а не осуществляющей охрану — как это записано сейчас в «Типовых положениях») должен быть заведен паспорт по утвержденному образцу. В паспорте дается описание объекта, характеристика его ценности и рекомендации по режиму охраны. Организация, принявшая на себя обязательства по обеспечению сохранности памятника природы, должна получить готовые материалы на объект. Считаю неправильным, что определение ценности объекта и разработка рекомендаций по его охране, согласно «Типовому положению», поручается охраняющей организации, это может иметь отрицательные последствия для сохранения объекта.

9. Государственные памятники природы обозначаются на местности знаками в соответствии с их границами. Каждый памятник природы независимо от занимаемой им площади наносится на карту угодий землепользователя и обязательно учитывается при разработке схем землеустройства.

II. К типовому положению о государственных природных заказниках [1].

1. Прежде всего необходимо сформулировать понятие «заказник». Предлагаем государственными заказниками считать территории или акватории, на которых постоянно или временно запрещены отдельные виды и формы хозяйственной деятельности для обеспечения охраны и восстановления одного или нескольких компонентов природного комплекса. В зависимости от характера охраняемого природного компонента государственные заказники могут быть ботанические, зоологические, гидрологические, геологические и др., а также комплексные.

2. В государственных заказниках для сохранения отдельных или нескольких компонентов природы или ландшафта устанавливается заказной режим охраны, ограничивающий хозяйственную деятельность или запрещающий отдельные виды и формы ее. Он может быть краткосрочным (до 5 лет), долгосрочным (более 5 лет) и бессрочным. Режим охраны устанавливается строго на научной основе, и землепользователь обязан строго соблюдать его. Привлечение землепользователя по существующим ныне «Типовым положениям» к согласованию режима охраны ценного природного объекта приводит к возникновению конфликтных ситуаций и затягивает процесс согласования. Поскольку в Паспорте на ценный природный объект (в рекомендациях по режиму охраны) перечислены все виды хозяйственной деятельности, отрицательно воздействующие на природный объект, нет нужды в «Типовых положениях» давать обобщенный перечень ограничений на виды хозяйственной деятельности [1].

3. Охрана заказников обеспечивается в установленном порядке землепользователем или органом (лесной охраны, рыбохраны, охотинспекции, Госгортехнадзора и т. д.), в ведении которого они находятся. К охране государственных заказников привлекаются также общественные инспектора или специальные народные дружины по охране природы

(из числа членов обществ охраны природы, охотников и рыболовов и т. п.).

4. В зависимости от своей уникальной, научной или экономической ценности заказники могут быть отнесены к государственным заказникам союзного, республиканского и местного (краевого, областного, районного) значения. Решение об отнесении ценных природных объектов к государственным заказникам союзного значения принимается Госпланом СССР по представлению министерств и ведомств СССР, Советов Министров союзных республик и центральных органов общественных организаций. Решение об отнесении ценных природных объектов к государственным заказникам республиканского значения принимается Советами Министров союзных республик или в порядке, ими устанавливаемом. Решение об отнесении ценных природных объектов к государственным заказникам местного значения принимается местными (краевыми, областными, районными, городскими) Советами народных депутатов.

5. По аналогии с государственными памятниками природы передача государственного заказника под охрану производится органом, принявшим решение об объявлении ценного природного объекта государственным заказником, и оформляется охранным обязательством. Копии охранного обязательства и паспорта на охраняемый ценный природный объект должны храниться на предприятии, в учреждении, организации, взявшей на себя обязательства по обеспечению установленного режима охраны заказника, и в Исполкоме местного Совета народных депутатов, а также в государственных и общественных организациях, ведущих учет государственных заказников.

6. Государственные заказники обозначаются на местности знаками в соответствии с утвержденными границами. Каждый заказник, независимо от занимаемой им площади, учитывается при разработке схем землеустройства.

Кроме памятников природы и заказников в ходе выполнения практической работы возникла необходимость в выделении еще одного типа охраняемых территорий, которые мы условно назвали «ценные рекреационные территории». Целевое их назначение совершенно очевидно — обеспечивать краткосрочный и долгосрочный отдых населения. Площади их могут сильно варьировать. Основное требование к ним — наличие природных факторов, обеспечивающих различные виды рекреации и пейзажного разнообразия. Режим охраны этих территорий — заказной. Запрещается капитальное строительство, устройство складов, свалок, распашка и т. п. Основное требование к землепользователю или арендатору — обеспечение благоустройства, соблюдение санитарных норм, проведение мероприятий по поддержанию условий, обеспечивающих ценность рекреационной территории. Порядок утверждения их в ранге союзного республиканского или местного значения должен быть, вероятно, аналогичным памятникам природы и заказникам соответствующего ранга. Ценные рекреационные территории могут располагаться в комплексе с памятниками природы или заказниками, могут выполнять при них роль охранной зоны. Посещение ценных рекреационных территорий иногда может осуществляться за плату. Порядок пользования ценными рекреационными территориями устанавливается Советами народных депутатов, утверждающими эти территории для охраны. На ценных рекреационных территориях желательна организация спортивно-массовой и пропагандистско-просветительской работы с отдыхающими. Необходимость резервирования ценных рекреационных территорий вызвана резко возросшей интенсивностью хозяйственного строительства, сокращением площади зеленых насаждений, особенно в пригородных зонах.

В Подмосковье многочисленны парки разной степени сохранности и историко-культурной значимости. По нашему мнению, их следует выделить в самостоятельную группу охраняемых природных территорий —

памятники садово-паркового искусства. Их происхождение и целевое назначение определяет и особенности охранного режима. Если для сохранения природного объекта чаще всего бывают достаточными исключение хозяйственного воздействия и обеспечение невмешательства в естественный ход развития природы, то для сохранения парков необходим комплекс порой достаточно сложных мероприятий. Для памятников садово-паркового искусства должен устанавливаться заказной режим охраны. Назрела необходимость разработки типового положения о памятниках садово-паркового искусства. Порядок охраны памятников садово-паркового искусства предусмотрен законом.

Специфика условий Подмоскovie (насыщенность историческими и культурными памятниками в сочетании с ценными природными объектами) вызывает необходимость выделения комплексных природных и историко-культурных заказников, имеющих целью сохранение природы в сочетании с памятниками истории, архитектуры, садово-паркового искусства. Для этой группы объектов необходимо разработать самостоятельные типовые положения.

Порядок отнесения ценного природного объекта к тому или иному типу и рангу охраняемых территорий должен быть единым, единой должна быть и документация.

Следует утвердить единую форму паспорта на ценный природный объект (ЦПО), где бы он был полно описан и охарактеризован. Предлагаем вариант паспорта, принятый в работе Главным ботаническим садом АН СССР и Ботаническим садом МГУ. Он близок по форме к паспорту, утвержденному в «Положении о заказниках» [1].

#### Паспорт на ценный природный объект (ЦПО) №

1. Наименование объекта.
2. Местонахождение, пути подъезда.
3. Землепользователь (расположен на землях).
4. Наличие постановлений органов власти, касающихся объекта (постановления рай-, гор-, обл-, край- и др. Советов народных депутатов).
5. Наличие законодательства, согласно которому выделяется объект.
6. Площадь и краткое описание границ.
7. Значение объекта (местное, республиканское, союзное, научное, водоохранное, рекреационное и др.).
8. Исторические и литературные сведения об объекте (история открытия, изучение и т. п.).
9. Положение в рельефе.
10. Описание объекта.
11. Состояние объекта (в момент описания).
12. Причины необходимости охраны (факторы угрозы).
13. Форма охраны (заказник, памятник природы и др.).
14. Режим охраны (заповедный или заказной).
  - А. Допустимые виды пользования.
  - Б. Запрещенные виды пользования.
15. Мероприятия, необходимые для обеспечения природоохранительного режима.
16. Стоимость предлагаемых мероприятий по охране объекта.
17. На кого возложена охрана объекта.
18. Необходимость охранной зоны. Площадь и описание границ охранной зоны. Землепользователь.
19. Примечание.
20. Приложения.
21. Дата составления паспорта.
22. Составитель паспорта (Ф. И. О., учреждение).

Подводя итог, хотелось бы сделать некоторые общие замечания и предложения по организации охраны природных объектов в Москве и

Московской области. Для упорядочения работ в этом направлении считаем необходимым:

1. Создание экспертной комиссии из специалистов разных профилей по определению ценности каждого природного объекта, предлагаемого для охраны, и определения очередности объектов для установления охранного режима. Комиссия эта может быть создана при Московском городском и областном советах ВООП или при Комитете по охране природы.

2. Назначение какой-либо инстанции выше землепользователя, выступающей арбитром в конфликтных ситуациях при согласовании границ и режима охраны ценного природного объекта.

3. Единое типовое оформление документации и картографических материалов на ценные природные объекты независимо от формы охраны и ранга объекта, утверждение единого Паспорта на ценный природный объект.

4. В «Типовые положения» о государственных памятниках природы, заказниках следует внести пункт об охранной зоне вокруг них (полностью или частично). Это нашло отражение в «Основных критериях», но не указано в «Типовых положениях».

5. Разработать Положения о памятниках садово-паркового искусства и ценных рекреационных территориях.

6. Широко оповещать все учреждения, занимающиеся выделением и изучением охраняемых территорий, об основных документах, актах, распоряжениях, касающихся охраняемых природных территорий, для обеспечения единообразия и упорядочения этой работы.

В заключение следует сказать, что к настоящему времени проведена работа по выделению ценных природных объектов в Московской области (1977—1981 гг.— без ЛПЗП), в Лесопарковом защитном поясе и г. Москве (1985—1987). Охраняемые и предлагаемые к охране природные объекты (заповедник, заказники, лесные резерваты, памятники природы, Государственный природный национальный парк «Лосиный остров») образуют единую цельную взаимосвязанную систему ценных природных объектов. Связующим звеном между ячейками этой системы служат долины малых рек, защитные лесные полосы, нераспаханные полосы отчуждения вдоль дорог (которые и не рекомендуется распахивать), крутые склоны оврагов и неудобные участки, занятые естественной растительностью, зоны отдыха и даже городские парки и скверы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Президиума АН СССР от 31.07.1981 г. № 10103—1320 «Об утверждении типовых положений о государственных заповедниках, памятниках природы, ботанических садах и дендрологических парках, зоологических парках, заказниках и природных национальных парках». М.: ВИНТИ, 1981. 30 с.
2. Постановление Госплана РСФСР № 59 от 20 апреля 1983 г. «Основные критерии отнесения природных объектов к государственным памятникам природы//Выявление, учет памятников природы и содействие организации их охраны: (Методические рекомендации). М.: ВООП, 1985. С. 30—32.

Главный ботанический сад АН СССР,  
Ботанический сад МГУ им. М. В. Ломоносова,  
Научно-исследовательский и Проектный институт  
генплана г. Москвы

## ОРХИДНЫЕ КАРАДАГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЧИСЛЕННОСТЬ И СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ

В. Г. Шатко, Л. П. Миронова

Карадагский государственный заповедник, расположенный в Восточном Крыму, организован сравнительно недавно: первая очередь — в 1979 г., вторая — в 1981 г. Его площадь составляет менее 20 км<sup>2</sup>. Заповедник включает почти весь горный массив Карадаг, который является уникальным природным объектом. Карадагский массив, несмотря на небольшие размеры, имеет сложную орографию и еще более сложное геологическое строение. Своеобразно и географическое положение заповедника: он находится на границе горной и равнинной частей Крыма, на границе лесов и степей. Немаловажное значение имеет и прибрежное положение территории (на протяжении 6 км граница заповедника проходит по Черному морю). Все эти факторы в сочетании с микроклиматическими особенностями определили большое разнообразие экологических ниш в заповеднике, что, в свою очередь, отразилось на богатстве его флоры и разнообразии растительности.

По данным инвентаризации, флора Карадагского заповедника к настоящему времени насчитывает 1018 видов высших растений [1]. По числу видов в семействе орхидные занимают 15-е место во флоре Карадага (такое же положение занимает семейство и во флоре Крыма в целом). В заповеднике отмечено 17 видов этого семейства (относящихся к 7 родам), что составляет более трети всех орхидных Крымского полуострова: *Orchis picta* Loisel., *O. mascula* (L.) L., *O. morio* L., *O. tridentata* Scop., *O. punctulata* Stev. ex Lindl., *O. purpurea* Huds., *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *C. longifolia* (L.) Fritsch, *C. rubra* (L.) Rich., *Orchis simia* Lam., *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Schult., *E. helleborine* (L.) Crantz, *E. palustris* (L.) Crantz, *Dactylorhiza romana* (Seb. et Mauri) Soo, *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichb., *Limodorum abortivum* (L.) Sw., *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. При проведении инвентаризации на территории заповедника не был обнаружен лишь *Epipactis palustris*, хотя в литературе имеются указания на местонахождение здесь этого вида [2], есть также и гербарные сборы прошлых лет; впервые обнаружены на заповедной территории *Dactylorhiza romana*, *Epipactis atrorubens*, *Limodorum abortivum*, *Orchis punctulata* [3] и *O. mascula*.

Все орхидные, произрастающие на территории заповедника, относятся к категориям редких и исчезающих растений флоры Крыма [4, 5], все они занесены в «Красную книгу УССР» [6], а 9 видов — в «Красную книгу СССР» [7].

С 1983 г. в заповеднике проводится совместная работа (сотрудниками Карадагского заповедника и Главного ботанического сада АН СССР) по изучению редких, исчезающих и эндемичных растений флоры Крыма, в том числе и орхидных. Отмечается их распространение, учитывается численность, изучается возрастная структура ценопопуляций по методике В. Н. Голубева и Е. Ф. Молчанова [8].

Орхидные на Карадаге тяготеют к лесам; они встречаются на лесных полянах и опушках, в зарослях кустарников. Это и понятно, ведь Карадаг — один из самых засушливых, бедных осадками районов Крыма (в среднем 400 мм в год), и орхидные произрастают здесь в крайних условиях увлажнения. К тому же отмечается общая тенденция аридизации климата в Крыму под воздействием целого ряда причин. Вот почему местообитания орхидных здесь особенно четко приурочены, во-первых, к лесам, во-вторых, к понижениям рельефа: балкам, долинам,

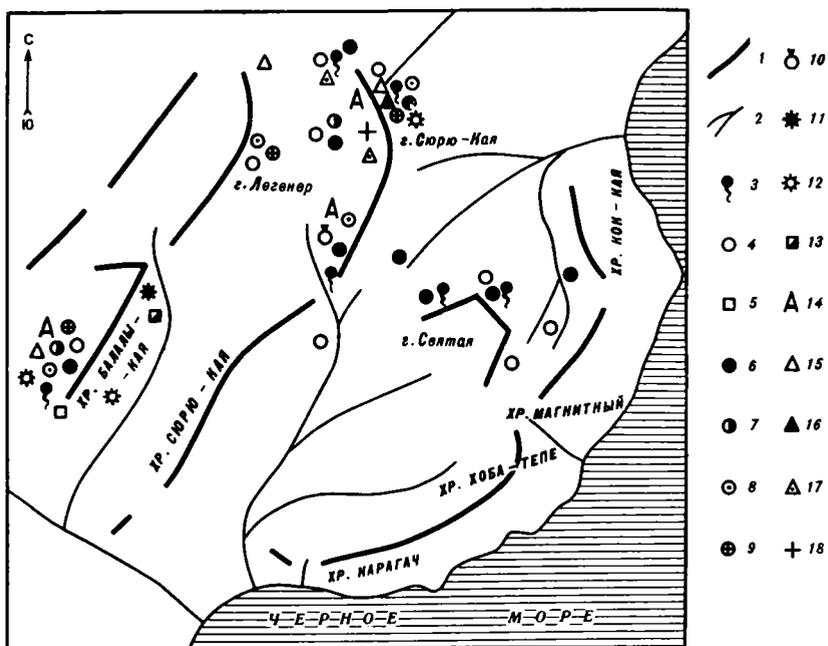


Рис. 1. Распространение орхидных на территории Карадагского государственного заповедника

1 — горные хребты; 2 — долины и балки; 3 — источники; 4 — *Orchis picta* (+*O. morio*); 5 — *O. punctulata*; 6 — *O. purpurea*; 7 — *O. simia*; 8 — *O. tridentata*; 9 — *Cephalanthera damasonium*; 10 — *C. longifolia*; 11 — *C. rubra*; 12 — *Limodorum abortivum*; 13 — *Dactylorhiza romana*; 14 — *Anacamptis pyramidalis*; 15 — *Epipactis helleborine*; 16 — *E. atrorubens*; 17 — *Platanthera chlorantha*, 18 — *Orchis mascula*

межгорным котловинам, где весной задерживается больше влаги. При этом орхидные чаще произрастают на склонах северной и западной экспозиций, а также поблизости от источников. Достаточно взглянуть на карту распространения орхидных на Карадаге и сопоставить ее с расположением немногочисленных карадагских источников, чтобы подметить эту закономерность.

Первые исследователи флоры Карадага отмечали, что орхидные не произрастают на вулканических породах [9]. Как выяснилось, это не так. Нами обнаружены местонахождения *Orchis purpurea* на северном склоне горы Святой и в балке между Святой и хребтом Кок-Кая; *Orchis picta* — также на Святой горе и в балках между этой горой и хребтом Магнитным, где они произрастают на продуктах выветривания материнских вулканических пород. По-видимому, дело здесь не в том, что орхидные не могут произрастать на вулканических породах, а в недостаточном увлажнении. Склоны гор, сложенных вулканическими породами, как правило, довольно крутые, открытые, малооблесенные, сухие, что не соответствует экологическим требованиям орхидных.

Как видно из приведенной схемы (см. рис. 1) орхидные распространены почти по всей территории заповедника, исключая Береговой хребет. Самым замечательным их местонахождением на Карадаге является урочище Монастырчик (хребет Балалы-Кая), где произрастают 9 видов орхидных. Это своеобразное урочище представляет собой небольшую котловину, северные склоны которой поросли лесом из *Quercus pubescens* и *Carpinus orientalis*, а южные — разреженным лесом из тех же пород с участием *Juniperus oxycedrus*; на полянах и опушках этих светлых лесов и произрастает большинство орхидных. Ниже котловина переходит в довольно узкое ущелье, где имеется источник, не пересыхающий даже в самые сухие годы. Склоны ущелья покрыты лесом из *Carpinus betulus*. Только в этом урочище в пределах заповедника произ-



Рис. 2. Группа разновозрастных особей («гнездо») *Orchis purpurea*

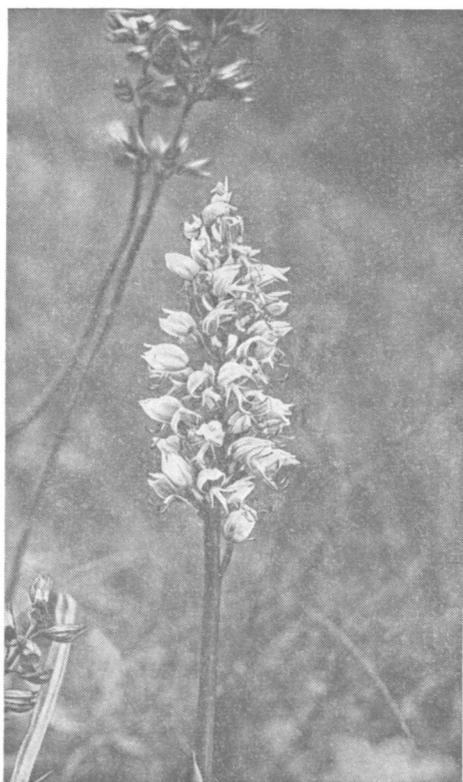


Рис. 3. *Orchis simia*



Рис. 4. *Sephalanthera damasonium*

Таблица

Численность и возрастная структура основных ценопопуляций орхидных  
 Карадагского государственного заповедника

Вид	Число учтенных ценопопуляций	Число особей на учетных площадках (по 30 площадок в каждой популяции)				Среднее число растений на 1 м <sup>2</sup>	Соотношение генеративных и вегетативных особей	Примерная численность популяции, экз.
		генеративных		вегетативных				
		общее	максимальное на м <sup>2</sup>	общее	максимальное на м <sup>2</sup>			
<i>Orchis picta</i>	6	804	15	349	39	3	1:1	4000
<i>O. tridentata</i>	4	138	5	52	5	1	2:1	2000
<i>O. purpurea</i> *	4	138	5	366	29	2	1:2	600
<i>O. simia</i> *	2	156	6	335	46	2	1:2	500
<i>O. punctulata</i> *	1	15	2	—	—	—	—	20
<i>Anacamptis pyramidalis</i> *	2	248	3	—	—	—	—	250
<i>Cephalanthera damasonium</i> *	2	122	9	125	5	2	1:1	500
<i>Epipactis helleborine</i> *	2	150	3	132	3	1	1:1	500
<i>Limodorum abortivum</i> *	3	91	5	—	—	—	—	150
<i>Platanthera chlorantha</i> *	2	76	3	135	6	1	1:2	300

\* Учет численности производился прямым подсчетом числа особей, без заложения учетных площадок.

растут *Hedera helix* и *Hornungia petraea* [1], а также *Dactylorchiza romana* и *Cephalanthera rubra*. Здесь же отмечены самые большие по численности «гнезда» *Orchis purpurea* (рис. 2) и *Orchis simia* (рис. 3).

Проведенное популяционно-количественное изучение орхидных на территории заповедника показало, что большинство их ценопопуляций полночленные и могут быть отнесены к нормальному типу (соотношение генеративных и вегетативных особей 1 : 1), хотя малочисленные популяции (представленные лишь несколькими экземплярами) таких видов, как *Anacamptis pyramidalis*, *Dactylorchiza romana*, *Cephalanthera rubra*, состоят только из генеративных особей. В некоторых ценопопуляциях, например *Orchis purpurea*, *Platanthera chlorantha*, преобладают ювенильные и взрослые вегетативные особи. Установлено, что наиболее многочисленны ценопопуляции (от 4000 до 250 экз.) *Orchis picta*, *O. simia*, *O. tridentata*, *O. purpurea*, *Epipactis helleborine*, *Cephalanthera damasonium* (рис. 4), *Platanthera chlorantha*, *Anacamptis pyramidalis* (см. таблицу). Эти же виды являются и наиболее распространенными в заповеднике. Малочисленны ценопопуляции (150—100 экз.) *Limodorum abortivum*. Единично (от 5 до 3 экз.) встречаются *Dactylorchiza romana*, *Epipactis atrorubens*, *Cephalanthera longifolia*, *C. rubra*, *Orchis mascula*. Сюда же мы относим и весьма малочисленную (до 20 экз.) ценопопуляцию *Orchis punctulata*, число особей в которой заметно варьирует в разные годы от 3 до 15.

Следует отметить, что заповедный режим положительно сказывается на состоянии ценопопуляций орхидных, на самовозобновлении растений, их жизненности. Отмечен рост численности ценопопуляций некоторых видов (*Orchis purpurea*, *O. simia*, *Epipactis helleborine*, *Platanthera chlorantha*), увеличение доли ювенильных растений в возрастной структуре ценопопуляций. Обратной же стороной заповедного режима является возрастание поголовья диких свиней, которые в ряде случаев повреждают популяции орхидных и других растений [3].

В настоящее время на территории заповедника организуется мониторинг за ценопопуляциями орхидных на постоянных площадках и изучение их онтогенеза. Особого внимания и тщательного наблюдения требуют, на наш взгляд, малочисленные популяции представителей этого семейства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шатко В. Г., Миронова Л. П. Новые виды растений для флоры Карадагского государственного заповедника//Бюл. Гл. ботан. сада. 1986. Вып. 142. С. 47—50.
2. Вульф Е. В. Флора Крыма. Л., 1930. Т. 1, вып. 3. 126 с.
3. Шатко В. Г., Миронова Л. П. Состояние популяций некоторых редких видов растений в Карадагском государственном заповеднике//Бюл. Гл. ботан. сада. 1986. Вып. 141. С. 61—67.
4. Крюкова И. В., Лукс Ю. А., Привалова Л. А. Заповедные растения Крыма. Симферополь: Таврия, 1980. 96 с.
5. Методические указания по изучению редких и исчезающих растений флоры Крыма/Сост. В. Н. Голубев, В. М. Косых. Ялта, 1980. 30 с.
6. Красная книга УССР. Киев: Наук. думка, 1980. 500 с.
7. Красная книга СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 500 с.; 1984. 448 с.
8. Методические указания к популяционно-количественному и эколого-биологическому изучению редких, исчезающих и эндемичных растений Крыма/Сост. В. Н. Голубев, Е. Ф. Молчанов. Ялта, 1978. 41 с.
9. Слудский Н. Заметка о флоре Карадага//Тр. Карадаг. науч. станции. 1917. Вып. 1. С. 66—78.

Главный ботанический сад АН СССР,  
Карадагский государственный заповедник,  
п/о Курортное, Крымская обл.

УДК 581.4 : 582.952.8

## СРАВНИТЕЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕМ. ГЕСНЕРИЕВЫХ

*С. Е. Коровин, Э. Т. Мамедова*

В последнее время в зарубежной и отечественной литературе все чаще появляются монографические труды, посвященные сравнительно-морфологическому анализу крупных полиморфных таксонов в ранге семейства, в которых предпринимаются попытки пересмотра многих положений и понятий такого важного раздела ботаники, как морфология соцветий, и изменения системы терминов, обозначающих элементы побеговой системы растения [1—8]. Они знаменуют наступление нового интегрального периода развития морфологии и обусловлены как самой логикой этой науки, так и все возрастающим ее значением для решения общебиологических задач. Предпосылки этого можно видеть в следующем: это обилие уже накопленной информации о морфогенетических характеристиках таксонов, находящихся на первых ступенях таксономической иерархии (в особенности видовой); внедрение в методологию системного принципа; утверждение за морфологией значения «инструмента» познания физиологических функций растения: разработка критериев морфологических сопоставлений на основе принципа гомологичности и т. д. Особо следует подчеркнуть еще благоприятное обстоятельство, стимулирующее развитие целого ряда отраслей ботаники, — создание богатых коллекций растений, предоставляющих исследователю широкие возможности одновременных наблюдений и сопоставлений разнородного материала на фоне определенных экологических режимов. При сравнительно-морфологическом изучении сем. Геснериевых на основе анализа коллекционного материала Отдела тропических и субтропических растений ГБС АН СССР широко и критически использовались литературные данные, касающиеся морфологических характеристик интересующих нас объектов. Последним, особенно в случаях их согласованности и фактической обоснованности, придавалось значение контроля и типичности.

В коллекции геснериевых Отдела тропических и субтропических растений в настоящее время насчитывается около 100 видов. Биоморфологический спектр ее следующий: преобладают многолетние травы, небольшие кустарники, много розеточных и эпифитных форм, имеется несколько видов, вегетативная зона которых представлена одним сильно разросшимся семядольным листом. В систематическом отношении изученная коллекция геснериевых также достаточно разнообразна: здесь представлены (хотя и неравномерно) оба подсемейства Gesnerioideae и Cuytandroideae и большинство триб. Наибольшее число видов относится к следующим родам: *Aeschynanthus* (17), *Columnea* (16), *Episcia* (7); всего представлено 24 рода, что составляет  $\frac{1}{3}$  описанных родов семейства.

При изучении столь сложного в морфологическом отношении семейства, особенно при необходимости однозначной интерпретации данных визуальных наблюдений, потребовалось уяснить некоторые вопросы морфогенеза тропических растений, квалификации отдельных элементов

надземной сферы и соответствующей терминологии, в отношении которых еще не выработана единая точка зрения. В основу анализа растений как системы цветоносных побегов нами была положена концепция синфлоресценции Тролля [9] с последующими изменениями и дополнениями [6, 10]. Большой вклад в развитее этой концепции и изучение сем. Геснериевых внес Вебер [11—13].

По основным признакам соцветий все изученные виды были разделены на 3 группы: первая — с латеральной полисинфлоресценцией (анауксотелический тип соцветий), вторая — с терминальной полисинфлоресценцией (ауксотелический тип соцветий), третья — с моносинфлоресценцией. Для видов, имеющих в коллекции, были сделаны схемы строения побеговых систем и на их основании построены сравнительно-морфологические ряды для всех элементов структуры, формирующейся в онтогенезе: для парциальной флоресценции (ПФ), главной флоресценции (ГФ), синфлоресценции и полисинфлоресценции.

Степень сложности ПФ зависит от интенсивности ветвления осей, а также от наличия дополнительного цветка (свойственного в основном сем. Геснериевых). По степени сложности ПФ можно построить следующий сравнительно-морфологический ряд: многоярусный дихазий, усложненный предцветками — одноярусный дихазий с дополнительными цветками или без них — монохазий двуцветник — одиночный цветок (рис. 1, а). Следует заметить, что у некоторых видов на одном растении может быть представлено несколько звеньев этого ряда. Так, например, у *Saintpaulia* наблюдается снижение сложности ПФ в ГФ в акропетальном направлении. При одной и той же степени сложности ПФ могут выглядеть очень разнообразно. Разнообразие внешних признаков ПФ обусловлено различным соотношением размеров структурных единиц — междоузлий цветоножки и прицветников. Редукционная серия по размерам цветоножки может быть представлена следующим образом: удлиненная цветоножка с двумя удлиненными междоузлиями — удлиненная цветоножка с редуцированным гипоподием (очень редко эпиподием) — укороченная цветоножка (см. рис. 1, б). Что касается прицветников, то для них можно построить обычный редукционный ряд: прицветники фрондозные — прицветники брактеозные — прицветники абрактеозные (см. рис. 1, в).

Для ГФ в порядке уменьшения значимости признаки рассмотрены следующим образом: главная ось (продолжительность и ритм развития, число узлов, длина междоузлий); кроющие листья (величина, расположение); формы ГФ, характерные только для геснериевых. По продолжительности роста ГФ делятся на ауксотелические (точка роста главной оси продолжает свою деятельность после отмирания ПФ) и анауксотелические (ГФ отмирает после цветения и плодоношения). Почти все трибы и роды характеризуются одним вариантом этого признака. Изменение длины междоузлий ГФ у большинства видов происходит акропетально в сторону уменьшения. Наряду с этим имеются виды, у которых все междоузлия ГФ укорочены, кроме удлиненного основного (анауксотелические соцветия); или же все междоузлия имеют одинаковую длину (ауксотелические соцветия). Число узлов на оси ГФ у разных видов геснериевых строго постоянно, т. е. является строго конституционным признаком (свойственно в большинстве случаев видам с ауксотелическим соцветием). У видов с анауксотелическим соцветием число узлов тоже может быть постоянным, но чаще оно меняется в зависимости от мощности роста особи, возраста и питания (рис. 2, г).

Структуру ГФ, ее название определяет степень сложности ПФ. Если ПФ — одиночные цветки, то ГФ — кисть или колос, если ПФ являются дихазиями, то ГФ будет тирсом (см. рис. 2, б). При этом следует отметить, что ГФ у большинства геснериевых имеет необычную структуру из-за дополнительного цветка, кисть и колос поэтому содержат не по одному цветку в пазухах листьев, а по два. Усложнены и цимы в тирсах. У некоторых видов (*Chirita*, *Streptocarpus*) усложнение ГФ может про-

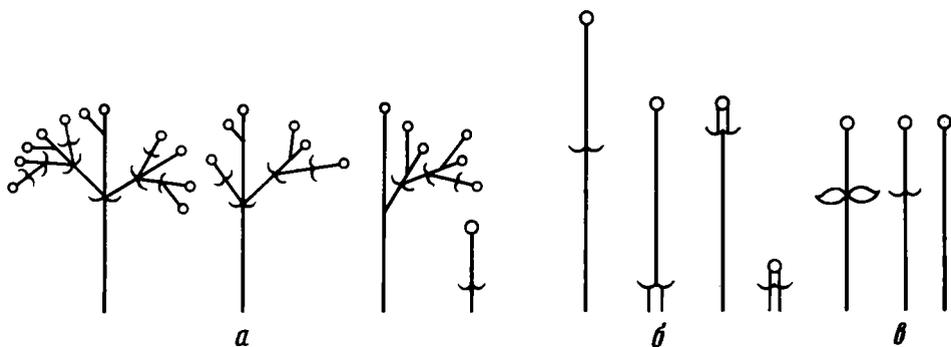


Рис. 1. Сравнительно-морфологические ряды по структуре элементов парциальных флоресценций

*a* — по степени сложности; *b* — по длине междоузлий цветоножки; *bracket* — по размеру прицветников

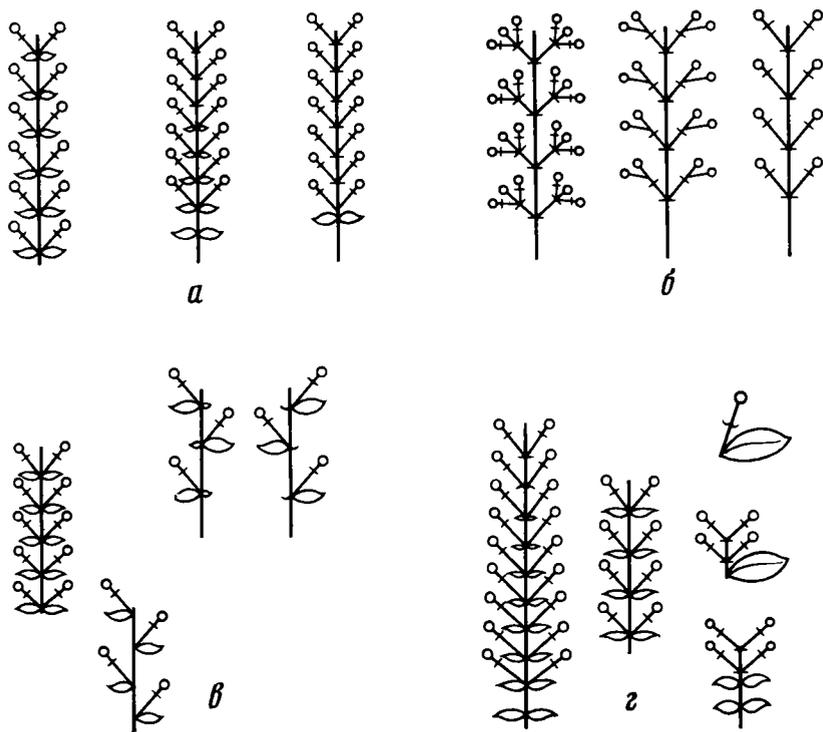


Рис. 2. Сравнительно-морфологические ряды по признакам главной флоресценции

*a* — по степени развития кроющих листьев; *b* — по сложности парциальных флоресценций; *bracket* — по расположению кроющих листьев; *g* — по числу узлов

исходить также в результате образования сериальных ПФ. Это является основным резервом увеличения репродуктивной способности особи.

Кроющие листья на узлах ГФ могут иметь различный размер, а также изменяться по величине на протяжении всей длины главной оси (см. рис. 2, *a*). У многих видов геснериевых кроющие листья соцветий не отличаются по размеру от листьев вегетативной зоны, такие соцветия называются фрондозными и встречаются почти у всех видов с ауксотелическими соцветиями, за исключением нескольких. Что касается видов с анауксотелическими соцветиями, то тут имеется несколько вариантов: листья одинаковы по всей длине главной оси (роды *Achimenes*, *Sinningia* и т. д.); в базальной части ГФ листья не отличаются от вегетативной зоны, а к вершине редуцируются до бракт (род *Corytholoma*); листья

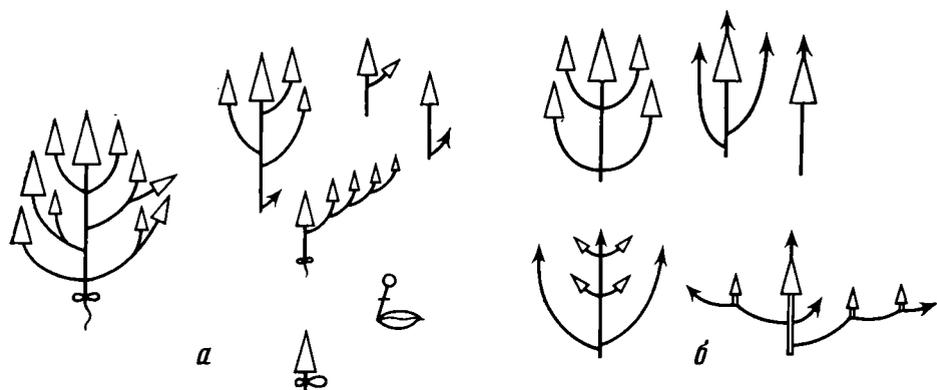


Рис. 3. Сравнительно-морфологические ряды по признакам синфлоресценции  
 а — анауксотелические СФ; б — ауксотелические СФ

ГФ по всей ее длине редуцированы до брактей (роды *Koellikeria*, *Smithiantha*).

У целого ряда видов геснериевых сильно выражена анизофилия. При этом степень различия двух листьев одного узла может варьировать от едва заметной разницы между ними (виды рода *Columnea*) до почти полной редукции одного листа из пары (род *Klugia*), при этом боковые побеги формируются лишь в пазухе одного листа (см. рис. 2, в).

Расположение кроющих листьев почти у всех видов геснериевых накрест супротивное. Только в исключительных случаях представлено очередное листорасположение (*Gesneria*, *Rhytidophyllum*). На отдельных особях или даже отдельных побегах может встречаться как отклонение от декусации мутовчатое расположение листьев (*Aeschynanthus*, *Gesneria*). Одиночное расположение листьев в сем. Геснериевых считается вторичным, возникшим либо в результате редукции одного из листьев узла, либо путем раздвижения листьев одного узла.

В сем. Геснериевых существует ряд оригинальных жизненных форм (*Streptocarpus*, *Monophyllaea*, *Chirita*), у которых в процессе онтогенеза формируется только ГФ, а вегетативную ассимиляционную функцию берут на себя кроющие листья. При этом, как правило, образуется большое число сериальных РФ, что увеличивает репродуктивную потенцию особи.

Синфлоресценция (СФ). Большинство видов геснериевых являются поликарпическими растениями. Многие геснериевые — растения тропических районов, поэтому их развитие не имеет столь явной для сезонного климата цикличности. Тем не менее и в этих условиях при формировании многолетней структуры побеговой системы происходит повторяемость идентичных сезонных образований. В структуру СФ наряду с ГФ входит вегетативная часть главного побега и побегов обогащения. На вегетативной части главного побега по функциональному критерию выделяют 3 зоны: зону обогащения, торможения и возобновления. Строение СФ у геснериевых в значительной степени зависит от типа ГФ (ауксотелического или анауксотелического), поэтому сравнительно-морфологические ряды строились по этим 2 группам (рис. 3).

У ауксотелических видов длина междуузлий на вегетативной части побега не отличается от флоральной зоны. Исключение составляют несколько видов рода *Aeschynanthus*, у которых междуузлия флоральной зоны укорочены и виды рода *Episcia*, боковые побеги которых имеют первое сильно удлиненное междуузлие, тогда как все остальные укорочены. У анауксотелических видов междуузлия ГФ всегда удлиненные, тогда как междуузлия вегетативной зоны могут быть удлиненными либо укороченными (роды *Koellikeria*, *Corytholoma*); причем в последнем роде четко прослеживается переход через промежуточные стадии от удлиненных междуузлий к розеточным: *C. aggregatum*—*C. polyanthum*—*C. cardinale*.

У большинства видов с анауксотелической СФ имеются побеги обогащения. В одних случаях их число строго определенное, в других — зависит от условий произрастания. У одних видов наблюдается базитонное усиление боковых побегов (*Streptocarpus caulescens*), у других, наоборот, ярко выражена акротония ветвления (*Klugia*).

У видов с ауксотелической СФ также выделяются 2 группы по характеру развития боковых побегов на вегетативной части. Соцветия у одних боковых побегов развиваются в том же году, что и ГФ (*Episcia*, *Columnea*, *Hurocygia*); такие побеги являются побегами обогащения. У других видов боковые побеги на вегетативной части главного побега зацветают только на следующий год, оставаясь в первый год на стадии почки или вегетативного побега. В таком случае эти побеги сразу развиваются как побеги возобновления. У ряда видов боковые побеги в вегетативной части не развиваются совсем и репродуктивную функцию выполняет только ГФ. При этом СФ в целом будет определяться в зависимости от структуры ПФ как простая кисть, колос или тирс. При наличии побегов обогащения СФ будет обозначаться как плейокисть, плейоколос или плейотирс.

Особый вариант структуры СФ представлен у некоторых видов рода *Aeschynanthus*. У этих видов полностью отсутствует ГФ, и ее функцию берут на себя побеги обогащения с укороченными междоузлиями и кроющими листьями, редуцированными до брактеей. Наряду с ними имеются и обычные побеги обогащения, повторяющие структуру главного побега.

У видов с ауксотелическим соцветием все элементы СФ, кроме парциальных флоресценций, сохраняются в структуре растения несколько лет, а нередко и в течение всей жизни растения. Терминальная почка главного побега и побегов обогащения продолжает свой рост образования ГФ и кофлоресценций, за счет чего на каждом побеге формируется следующий цикл цветonoсных побегов — новая СФ.

У видов с анауксотелическим соцветием в формировании многолетней побеговой структуры растений элементы СФ могут иметь различное значение. Можно выделить 3 группы видов по степени отмирания элементов СФ в конце вегетационного периода: 1) отмирает только ГФ; 2) отмирают ГФ и кофлоресценции; 3) отмирает полностью СФ, кроме базальной части главного побега, где расположены почки возобновления.

Самым высоким уровнем организации цветonoсных побегов является вся система побегов, возникающая в онтогенезе. Репродуктивная функция у растений может осуществляться за один сезон или многократно в соответствии с продолжительностью жизни особи. В первом случае эта функция в структурном отношении реализуется путем образования одной СФ и обозначается термином моносинфлоресценция, во втором случае в онтогенезе растения ежегодно формируются идентичные системы побегов, которые можно обозначить как полисинфлоресценции. Эти два понятия являются одним уровнем организации тела растения. Это необходимо подчеркнуть в связи с тем, что нередко при выяснении эволюционных преобразований в один морфогенетический ряд ставят и СФ монокарпических видов и СФ поликарпиков.

Моносинфлоресценция в сем. Геснериевых представлена значительно реже, чем полисинфлоресценция, но при этом характеризуется большим разнообразием структуры (рис. 4, а). Наряду с обычными вариантами СФ, в которых представлены и нормально развиты все элементы (главный побег с оптимальным соотношением вегетативной и флоральной зон, ГФ с ПФ, побеги обогащения с кофлоресценциями), в сем. Геснериевых имеется целый ряд оригинальных форм с разной степенью редукции вегетативной зоны. Это виды родов *Streptocarpus*, *Monophyllaea*, *Chirita*. У видов рода *Chirita* флоральная зона начинается сразу на семядольном узле, и в пазухе каждого листа формируется сложный комплекс нормальных и сериальных ПФ.

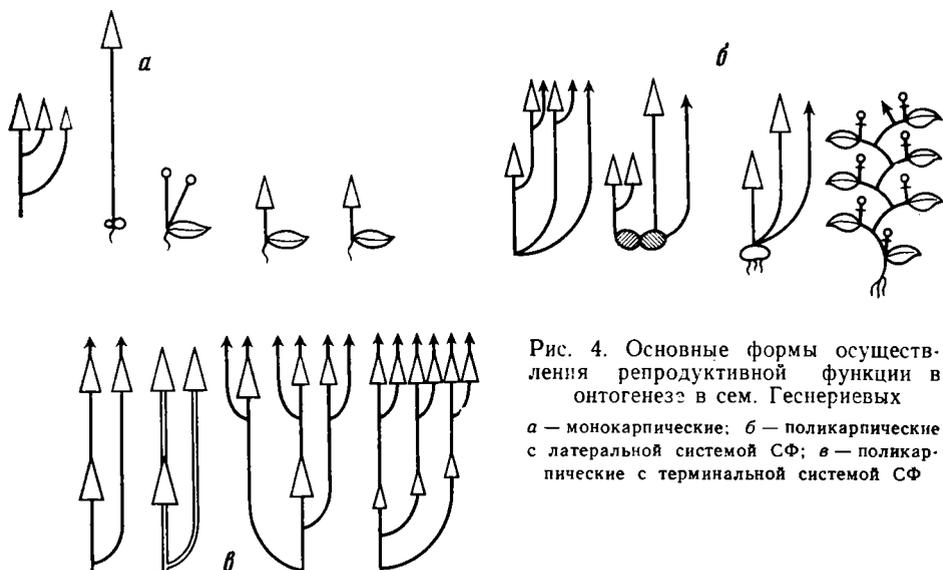


Рис. 4. Основные формы осуществления репродуктивной функции в онтогенезе в сем. Геснериевых

*a* — монокарпические; *б* — поликарпические с латеральной системой СФ; *в* — поликарпические с терминальной системой СФ

Полисинфлоресценция характеризуется рядом признаков, отражающих соотношения различных структурных элементов в процессе онтогенеза, специализацию элементов для многолетнего осуществления репродуктивной функции. Полисинфлоресценции различаются по характеру структурной связи составляющих их синфлоресценций, степени сложности (числом одновременно существующих СФ).

У видов с ауксотелическим соцветием после образования первой СФ точка роста главного побега продолжает свою деятельность, формируя следующую СФ. В результате образуется серия терминально связанных СФ. Дополнительные серии СФ (если они характерны для вида) формируются за счет деятельности апексов боковых побегов (см. рис. 4, *в*).

У видов с анауксотелическим соцветием каждая новая СФ формируется за счет деятельности меристем в базальной части главного побега, где образуются побеги возобновления. Таким образом, новые СФ располагаются к предыдущим латерально, каждая новая СФ представляет собой новый порядок ветвления. Если образуется несколько почек возобновления, то формируется соответствующее число латерально связанных СФ (см. рис. 4, *б*).

У ряда видов в структуре полисинфлоресценций имеются специальные образования, способствующие сохранению особи в неблагоприятный для вегетации сезон года. В сем. Геснериевых наиболее распространены являются 2 типа таких органов — чешуйчатые корневища (у рода *Kolheria*, *Achimenes*) и клубни (у рода *Sinningia*, *Corytholoma*).

Особый вариант полисинфлоресценции представлен у розеточных видов рода *Streptocarpus*. Внешне и структурно она сходна с полисинфлоресценцией видов с анауксотелическим соцветием, но отличается от них тем, что серии СФ, состоящие всего из одного узла, строятся не на боковых побегах, а на особых образованиях смешанной листостебельной природы — филломорфах и являются почти автономными особями.

В результате анализа растения как системы цветоносных побегов, формирующейся в онтогенезе, можно решать задачи как теоретического плана (проблемы морфологии и эволюции), так и прикладного характера (работы по систематике, таксономии и интродукции).

Данные по структуре соцветий могут быть использованы для характеристики таксонов геснериевых. Однако следует подчеркнуть, что значение признаков неодинаково для таксонов разного ранга (одни характеризуют таксоны высокого ранга, другие — таксоны видового уровня). Так, например, известно, что сем. Геснериевых в целом отличает наличие

дополнительного цветка в парциальных флоресценциях, а некоторые варианты структуры цветоносных побегов характеризуют подсемейства. Так, подсем. *Cyrtandroideae* отличается наличием филломорфных СФ. Признаки СФ могут служить для характеристики родов или триб: такие признаки, как степень отмирания элементов после сезона вегетации, число побегов обогащения, характер их развития одинаково проявляются внутри одного рода. Если в роде имеются виды с различными вариантами этих признаков, то в таком случае переходные формы отражают направление специализации структур (род *Aeschynanthus*). Признаки ГФ могут характеризовать род в целом, но чаще они проявляются как видовые особенности, что позволяет заметить серии близких видов. Только один признак — характер нарастания оси ГФ, связанный с признаком полисинфлоресценции, проявляется на уровне триб. Признаки ПФ характеризуют в большинстве случаев виды или группы видов, так, например, многие виды рода *Colupnea* имеют одноцветковые ПФ, усложненные дополнительными цветками.

По данным анализа структур цветоносных побегов представляется возможным составление ключей для определения таксонов до ранга рода, а нередко и вида, а также установление родственных связей между различными таксономическими группами внутри семейства.

По данным анализа структур цветоносных побегов представляется возможным составление ключей для определения таксонов до ранга рода, нередко и вида, а также установление родственных связей между различными таксономическими группами внутри семейства.

В заключение можно отметить еще один аспект практического приложения проведенных исследований — его ориентацию на решение интродукционных задач. Сравнительно-морфологический анализ геснериевых Отдела тропических и субтропических растений ГБС АН СССР показал, что, судя по сумме морфологических признаков в условиях оранжереи с тропическим режимом, развитие представителей этого семейства протекает по схеме, близкой к природной норме. В абсолютном большинстве случаев здесь не наблюдались какие-либо существенные, качественные морфологические (а отсюда и функциональные) отклонения. Такую однозначность реакций можно объяснить, с одной стороны, известной широтой адаптационных возможностей растений, а с другой — их принадлежностью к климатически сходным экологическим нишам. В характере протекания циклов развития интродуцентов наблюдается известная специфика (по отношению к природным нормам), в частности сдвиги темпов и ритмов развития, количественные несоответствия и т. д., что практически невозможно определить с помощью других методик фенонаблюдений. При традиционном рассмотрении соцветия (в типологии этому представлению соответствует ПФ) невозможно уловить эти отклонения, так как они проявляются на уровне СФ. Однако в целом биоморфологический облик растений остается близким к естественному и, возможно, является следствием широкой пластичности растений.

Для практики интродукции это обстоятельство имеет специальное значение, которое далеко не всегда приходится констатировать при интродукции тропических растений в закрытый грунт. Как правило, приходится иметь дело с отклонениями от нормы и регулировать развитие растений агротехническими приемами, физиологическими воздействиями и т. д. В случае же изученных видов геснериевых можно говорить о режимах, пригодных для культуры, которые должны быть учтены при внедрении этих растений в озеленение интерьеров. Мы не останавливаемся на параметрах этих режимов, так как эта сторона вопроса достаточно освещена в литературе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Carolyn R.* The concept of the inflorescence in the Order Campanulales//*Proc. Linn. Soc. N. S. W.*, 1967 Vol. 92. P. 7—26.
2. *Житков В. С.* Некоторые закономерности морфогенеза соцветий и листьев в роде лапчатка (*Potentilla L.*): Дис. канд. биол. наук. М., 1973. 114 с.

3. *Burtl B. L.* Studies in the Gesneriaceae of Old World. XXXVII. Some aspects of functional evolution//Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh, 1974. Vol. 33. P. 265—267
4. *Burtl B. L.* Studies in Gesneriaceae of Old World. XLVII. Revised generic concepts for *Boea* and its allies//Ibid. 1984. Vol. 41, N 3. P. 401—452.
5. *Günther K. F.* Beiträge zur Morphologie und Verbreitung der Papaveraceae. Teile Infloreszenzmorphologie der Papaveraceae; Wuens formen der Chelidoniae//Flora. 1975. Bd. 164, Abt. B, H. 2/3. S. 501—524.
6. *Briggs B. A., Johnson L. A. S.* Evolution in the Nirtaceae-evidence from inflorescence structure//Proc. Linn. Soc. N. S. W. 1979. Vol. 102, N 4. P. 157—266.
7. *Кондорская В. П.* О соцветиях рода *Chenopodium* L.//Бюл. МОИП. Отд. биол. 1983. Т. 88, № 1. С. 78—87.
8. *Кузнецова Т. В.* Морфология соцветий семейства Зонтичных (*Umbelliferae* Zuss.-Ariaceae Lindl.): Дис. канд. биол. наук. М., 1983. 140 с.
9. *Troll W.* Infloreszenzen. Jena, 1964. Bd. 1. 336 S.
10. *Житков В. С.* Уровень организации цветonoсных побегов цветковых растений//Филология высших растений. М.: Наука, 1981. С. 54—56.
11. *Weber A.* Transitions from pair-flowered to normal cymes in Gesneriaceae//Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh. 1978. Vol. 36, N 2. P. 355—368.
12. *Weber A.* Die Gattungsmerkmale von *Shizoboea* (Gesneriaceae — Dicylomocarpeae)//Plant Syst. and Evol. 1980. Vol. 134, N 3/4. P. 183—192.
13. *Weber A.* Contributions to the morphology and systematics of Klugieae and Loxoniaceae (Gesneriaceae)//Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh, 1982. Vol. 40, N 2. P. 359—367.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 577.95 : 582.739

## ОНТОГЕНЕЗ И ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ КОПЕЕЧНИКА МИНУСИНСКОГО

*Н. А. Попова*

Копеечник минусинский — *Hedysarum minussinense* В. Fedtsch.— эндем минусинско-хакасских степей. Обитает в разнотравно-злаковых степях, на каменистых склонах холмов; необилен. В сводке видов растений природной флоры Сибири, находящихся под угрозой исчезновения [1], этому редкому виду придается государственный ранг охраны. А. В. Положий [2] считает, что копеечник минусинский заслуживает изучения в качестве кормового растения, так как отличается хорошей облиственностью и нежными листьями.

С целью выяснения состояния ценопопуляций, критических моментов в развитии копеечника минусинского для разработки рекомендаций по его охране и возможностей использования как кормового растения летом 1984 г. проводилось изучение хода онтогенеза и возрастного состава ценопопуляций, семенной продуктивности и других особенностей вида в окрестностях деревни Знаменка Боградского района Хакасии в крупнодерновинной разнотравно-злаковой степи и в разнотравно-злаковой каменистой степи (склон холма северной экспозиции), являющейся петрофитным вариантом зональной крупнодерновинной злаковой степи. Петрофитные варианты крупнодерновинных степей связаны с условиями несколько повышенного увлажнения и приурочены, как правило, к северным склонам. Крупнодерновинные степи встречаются на плакорных участках, отличающихся несколько более мезофильными условиями местобитаний, чем мелкодерновинные степи [3].

Изучение ценопопуляций копеечника минусинского проводилось по методике Л. Б. Заугольной [4] с учетом методов исследования редких и исчезающих растительных сообществ В. Н. Голубева [5]. Семенную продуктивность определяли по методике И. В. Вайнагий [6, 7].

При выделении возрастных состояний копеечника минусинского придерживались общепринятой методики [8]. В качестве критериев выделения возрастных состояний приняты следующие признаки: наличие семя-

долей, морфологическое строение листьев, их число, начало образования каудекса, соотношение процессов нарастания и разрушения в каудексе, количественное соотношение вегетативных и генеративных побегов.

Возраст особей каждого возрастного состояния определяли путем подсчета листовых остатков, которые хорошо сохраняются на многолетних частях побегов и неразрушенных участках каудекса. Ход онтогенеза в различных местообитаниях однотипен и включает в себя 4 периода (латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный) и 9 возрастных состояний.

*Латентный период.* Возобновление копеечника минусинского осуществляется только семенным путем. Плод — боб с перетяжками, разделяющими его на 2—4 (в среднем 2,6) односемянных членика. Околоплодник желтовато-зеленого или коричневого цвета, сетчатый, часто с длинными, до 1 мм длиной, выростами красно-коричневого цвета по краю и жилкам. Семена округло-почковидные, коричневые, 2—3 мм длиной и 1,5—2 мм шириной. Масса 1000 семян равна 3,86 г. Цветение и созревание семян очень неравномерное — на одном растении в течение июля, августа есть бутоны и зрелые бобы. Плоды обычно опадают недалеко от материнского растения. Семена начинают прорастать только на следующий год, в июне, после зимнего периода покоя. За счет твердосемянности, которая характерна для бобовых [9], семена копеечника могут длительное время сохраняться в почве и прорасти лишь через несколько лет.

*Прегенеративный период.* Для копеечника минусинского, как и для всех представителей этого рода, характерно надземное прорастание семян. Основная масса проростков в природных условиях появляется к середине июня. Семядоли округлые, довольно крупные, достигают 5 мм в длину и 3 мм в ширину. Длина гипокотила около 5 мм, корешка — 30—40 мм. Эпикотиль не выражен. Первые настоящие листья простые, на длинном черешке 10—15 мм, пластинка обратнойцевидная 5—7 мм длиной, 4 мм шириной. Всего развивается от 1 до 5 простых листьев. В начале августа семядоли засыхают и растение переходит в ювенильное возрастное состояние. На розеточном побеге первого порядка развивается от 2 до 5 простых листьев, в пазухах которых закладываются боковые почки. Величина растения в ювенильном возрастном состоянии около 4 см, длина корня — 6—9 см. Пластинка листа длиной 8—11 мм, шириной 4—6 мм. Продолжительность этого возрастного состояния 2—3 года. Главная ось нарастает моноподиально.

Признак перехода в имматурное (*im*) возрастное состояние — появление тройчатых листьев. Растение представлено только первичным побегом или к этому времени пазушные почки на базальной части главной оси, втянутые в почву, трогаются в рост и образуют 2—7 моноподиально развивающихся розеточных побегов (скелетных осей) второго и третьего порядков. Они образуют подземную основу куста, формируется каудекс. Длина корня достигает 13—17 см, боковые корни 2—3-го порядка. У большинства растений имеются листочки простого типа и тройчатые листья. Их число и величина, а также многие другие морфологические показатели заметно различаются в различных условиях произрастания (табл. 1). Продолжительность имматурного возрастного состояния около 5 ( $\pm 2$ ) лет. Календарный возраст имматурных особей различный — от 3 до 10 лет.

Виргинильные (*v*) особи копеечника минусинского имеют 2—8 побегов с листьями в основном взрослого типа (с 2—6 парами листочков). Часто наряду со сложными непарноперистыми листьями встречаются тройчатые и даже простые листья. Из боковых почек в основании главной и боковых осей развиваются новые скелетные оси все более высоких порядков. С развитием молодых скелетных осей более старые постепенно отмирают. Длина главного корня увеличивается и достигает 15—20 см. Увеличивается также число побегов, диаметр каудекса и другие показатели по сравнению с имматурными особями (см. табл. 1). Календарный возраст растений в этом возрастном состоянии 7—15 лет.

Таблица 1

Характеристика возрастных групп прегенеративных особей  
копеечника минусинского различных местообитаний

Признак	Каменистая разнотравно-злаковая степь. Склон северной экспозиции		Крупнодерновинная разнотравно-злаковая степь	
	<i>ит</i>	<i>υ</i>	<i>ит</i>	<i>υ</i>
Число побегов	2,4±0,4	4,8±0,9	3,8±0,9	4,6±0,5
Диаметр каудекса, см	1,0±0,2	2,1±0,4	0,4±0,05	1,3±0,3
Высота растений, см	5,6±0,5	5,9±0,9	6,6±0,5	7,4±0,5
Число листьев	11,3±1,7	26,6±4,8	12,8±3,4	16,6±2,2
Длина листа, см	1,3±0,2	1,8±0,2	1,5±0,1	5,9±0,5
Ширина листа, см	1,7±0,2	1,4±0,1	1,8±0,1	1,3±0,2

*Генеративный период.* Примерно на 11—16-й год растение зацветает. Начало цветения приходится на июнь; в июле — августе на всех растениях можно увидеть соцветия с бутонами, цветками, с зелеными и спелыми плодами одновременно. С переходом в генеративное состояние верхушечная почка побега, нараставшего все предыдущее время моноподиально, разворачивается в генеративный ветвящийся монокарпический побег удлиненного типа. Большая часть монокарпического побега к концу вегетационного периода отмирает, а возобновление происходит за счет крупных почек, расположенных в подземной базальной части побега (базисимподиальное нарастание). Живые базальные участки побегов, ежегодно сохраняющиеся, одревесневают, перезимовывают и входят в состав каудекса, наращивая его скелетную основу. Монокарпический побег копеечника минусинского бывает, как правило, разветвленным. В средней части побега, из пазушных почек, формируются побеги обогащения, которые увеличивают семенную продуктивность и фотосинтетическую поверхность монокарпического побега.

Молодые генеративные ( $g_1$ ) растения копеечника минусинского имеют от 2 до 12 (средние величины см. в табл. 2) вегетативных побегов и от 6 до 24 генеративных. Диаметр каудекса от 2 до 7 см. Намечаются первые признаки будущей партикуляции — на месте отмерших побегов усиливаются процессы разрушения. Корневая система продолжает ветвиться и углубляться. Календарный возраст молодых генеративных особей в крупнодерновинной степи 16 (20)—30 лет, в каменистой степи — 11—20 лет.

Средневозрастные (около 25 лет) генеративные особи ( $g_2$ ) характеризуются наибольшей мощностью (см. рис. 2). У растений этого возрастного состояния число побегов разных порядков, размеры, биомасса, семенная продуктивность и другие показатели достигают максимума. Процессы нарастания и разрушения уравниваются.

С возрастом у особей копеечника усиливается процесс отмирания тканей. Частичная партикуляция может затронуть даже ткани главного корня. Весь каудекс растения рассечен глубокими трещинами, забитыми почвой. У старых генеративных ( $g_3$ ) особей диаметр каудекса уменьшается за счет полного отмирания больших глав каудекса и их разложения. Наружные ткани корня отмирают и слущиваются, корень истончается. Уменьшаются размеры растений, биомасса и семенная продуктивность (см. табл. 2).

*Постгенеративный период.* Особи, утратившие способность цвести и плодоносить, переходят в субсенильное (*ss*) возрастное состояние. Субсенильные растения имеют от 3 до 13 розеточных вегетативных побегов (табл. 3). Появляются листья имматурного типа, много листьев с 5 листочками. Диаметр каудекса около 3 см. Корневая система и каудекс сильно разрушены, живыми остаются только отдельные главы каудекса. При раскапывании растение легко разламывается на отдельные части.

Таблица 2

Характеристика возрастных групп генеративных особей  
копеечника минусинского разных местообитаний

Признак	Каменная разнотравно-злаковая степь. Склон северной экспозиции			Крулодерновинная разнотравно-злаковая степь		
	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>
Число вегетативных побегов	5,0±0,8	7,2±3,9	7,0±1,7	6,9±1,0	24,0±6,0	9,1±2,2
Число генеративных побегов	6,0±1,0	12,6±0,5	4,9±0,7	13,2±1,5	54,3±10,4	15,1±1,8
Диаметр кaudекса, см	3,3±0,3	4,6±0,4	3,4±0,5	5,1±0,4	8,7±0,8	5,4±0,6
Высота растений, см	23,0±1,3	23,9±1,6	21,1±0,9	24,1±1,4	33,5±1,9	23,6±1,2
Число листьев	63,0±5,2	99,8±11,6	51,4±4,8	97,8±10,6	363,0±65,3	115,3±10,8
Длина листа, см	4,4±0,5	4,0±0,4	3,9±0,4	4,7±0,2	6,8±1,5	4,2±0,3
Ширина листа, см	2,0±0,2	1,4±0,2	1,6±0,1	1,7±0,1	2,1±0,1	1,7±0,1
Длина соцветия, см	1,8±0,2	2,9±0,3	3,1±0,4	3,1±0,3	4,1±0,3	2,4±0,2
Ширина соцветия, см	1,5±0,1	1,6±0,2	1,3±0,1	1,8±0,1	2,0±0,1	1,9±0,1
Число соцветий на особь	10,0±2,1	22,6±4,4	7,4±1,2	23,2±3,5	110,2±20,6	30,0±4,4
Число цветков в соцветии	18,5±2,4	18,0±2,3	20,6±3,6	19,9±1,0	21,3±1,3	17,5±1,3
Биомасса особи, г	3,7±0,8	8,3±0,8	3,4±0,6	8,1±1,1	41,6±7,2	9,0±1,1
Потенциальная семенная продуктивность	473,6	1041,4	391,8	1198,0	6126,4	1370,3
Реальная семенная продуктивность	200,5	453,2	149,0	254,4	1203,4	327,6
Коэффициент продуктивности, %	42,3	43,5	38,0	21,2	19,6	23,9
Облиственность, %	62,4	55,3	62,3	50,9	43,1	49,4

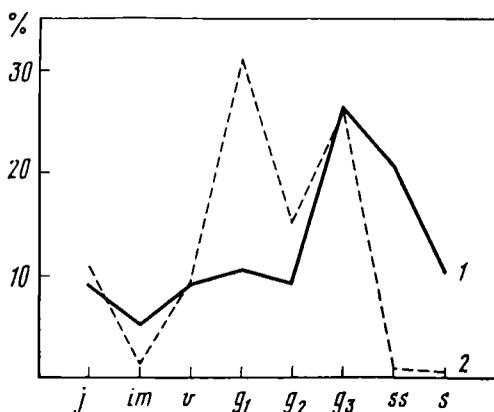
Сенильные особи (s) — это, как правило, 1—2-побеговые растения с 2—5 простыми или тройчатыми листьями, почти полностью разрушенной корневой системой.

Общая продолжительность жизни растений копеечника минусинского, видимо, около 50—60 лет, причем в каменистой степи растения живут меньше, чем в крупнодерновинной.

Таким образом, по классификации И. Г. Серебрякова [10], копеечник минусинский можно отнести к группе стержнекорневых многоглавых травянистых поликарпиков. В розеточном состоянии побеги нарастают моноподиально (около 10 лет), с переходом растений к цветению возобновление становится симподиальным, т. е., по классификации «архитектурных моделей» Т. И. Серебряковой [11], они относятся к 1-му варианту формирования системы побегов многолетних трав с однопобеговыми полурозеточными закрытыми побегами.

Ценопопуляции копеечника минусинского в условиях умеренной и незначительной пастбищной нагрузки являются полночленными, зрелыми нормальными (см. рисунок), в них преобладают генеративные особи (46,0% в каменистой степи и 74,3% в крупнодерновинной степи). Среди генеративных максимум приходится в каменистой степи на старые (27,0%), в крупнодерновинной степи — на молодые генеративные особи (31,9%). В обеих ценопопуляциях численность средневозрастных генеративных растений невелика (8,2 и 15,2%). По-видимому, это можно объяснить меньшей продолжительностью средневозрастного генеративного состояния растений по сравнению с таковой молодого и старого генеративных состояний. Большое количество субсенильных (27%) и сенильных особей (10,8%) наряду с преобладанием старых генеративных в условиях каменистой степи свидетельствует о старении этой ценопопуляции. Плотность ценопопуляций копеечника различная: в каменистой степи она почти в 2 раза меньше (6,7 экз./м<sup>2</sup>), чем в крупнодерновинной степи (12,4 экз./м<sup>2</sup>).

Таким образом, более благоприятные условия для произрастания копеечника минусинского создались в крупнодерновинной степи, чем в каменистой. Об этом свидетельствуют отличия в возрастном составе ценопопуляций, жизненность особей разных возрастных групп.



Возрастные спектры ценопопуляций копеечника минусинского

1 — в каменистой степи; 2 — в крупнодерновинной степи

Таблица 3

Характеристика субсенильных особей копеечника минусинского из различных местообитаний.

Признак	Каменистая разнотравно-злаковая степь. Склон северной экспозиции	Крупнодерновинная разнотравно-злаковая степь
Число вегетативных побегов	11,7±1,4	5,9±1,8
Диаметр каудекса, см	3,5±0,4	2,8±1,1
Высота растений, см	7,7±1,1	9,4±0,6
Число листьев	37,0±2,6	21,3±4,3
Длина листа, см	3,8±0,3	4,6±0,5
Ширина листа, см	1,3±0,1	1,3±0,1

Как отмечают П. Л. Горчаковский и В. Н. Зуева [12], узкая специализация, приспособленность к существованию в строго определенных условиях, нарастающие антропогенные воздействия (распашка земель, выпас скота, рекреация) обуславливают прерывистость распространения редких видов даже в пределах основного ареала. Узкий эндемик минусинско-хакасских степей копеечник минусинский нуждается в срочном принятии мер по его охране. Ареал и численность популяций копеечника минусинского быстро сокращаются. Ценопопуляции в наиболее благоприятных местообитаниях (разнотравно-злаковая степь) исчезают в связи с интенсивной распашкой, а ценопопуляции в каменистых степях страдают от неумеренного выпаса (как, например, в окрестностях сел Красный Камень, Советская Хакасия и др.). Необходима организация охраняемых участков (заказников) в местах произрастания этого вида. Считаю целесообразным в первую очередь сохранять типичные, малонарушенные местообитания, например, в окрестностях деревни Знаменка Боградского района Хакасии. Большой практический интерес может представлять интродукция копеечника минусинского в ботанические сады с целью сохранения этого редкого вида в культуре и для испытания его как перспективного кормового растения.

### ВЫВОДЫ

*Hedysarum minussinense* — стержнекорневой многоглавый травянистый базисимподиальный поликарпик с полурозеточными закрытыми побегами. Места произрастания этого эндемичного вида ограничены каменистыми и разнотравно-злаковыми степями, причем более благоприятными условиями следует считать крупнодерновинную разнотравно-злаковую степь. Достаточно высокие семенная продуктивность и жизнеспособность копеечника минусинского обеспечивают нормальное развитие и самоподдержание ценопопуляций в условиях незначительной и умеренной пастбищной нагрузки.

В связи с интенсивной распашкой все новых площадей в разнотравно-злаковых степях и усилением пастбищной нагрузки в местах произрастания этого редкого вида необходимы организация заповедных участков или заказников для сохранения копеечника минусинского в природе и его интродукция в ботанические сады.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Редкие и исчезающие растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. 224 с.
2. Положий А. В. Флора Красноярского края. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1960. Вып. 6. 94 с.
3. Растительный покров Хакасии. Новосибирск: Наука, 1976. 423 с.
4. Заугольнова Л. Б. Методика изучения ценопопуляций редких видов растений с целью оценки их состояния//Охрана растительных сообществ редких и находящихся под угрозой исчезновения экосистем. М., 1982. С. 74—75.
5. Голубев В. Н. О геоботанических и биоэкологических методах исследования редких и исчезающих растительных сообществ//Бюл. Гл. ботан. сада. 1984. Вып. 54. С. 9—12.
6. Вайнагий И. В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности на примере *Potentilla aurea* L.//Раст. ресурсы. 1973. Т. 9, № 2. С. 287—296.
7. Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений//Ботан. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 826—831.
8. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 215 с.
9. Попцов А. В. Твердосемянность как особый тип органического покоя семян//Раст. ресурсы. 1974. Т. 10, № 3. С. 454—466.
10. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение//Полевая геоботаника. М.: Наука, 1964. Т. 3. С. 146—205.
11. Серебрякова Т. И. Об основных «архитектурных моделях» травянистых многолетних и модулах их преобразования//Бюл. МОИП. Отд. биол. 1977. Т. 82, вып. 5. С. 112—127.
12. Горчаковский П. Л., Зуева В. Н. Возрастная структура и динамика малых изолированных популяций уральских эндемичных астрагалов//Экология. 1984. № 3.

# ИНФОРМАЦИЯ

УДК 58.006(73)

## БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ И АРБОРЕТУМЫ США

П. И. Лапин, Л. С. Плотникова

С 1976 г. осуществляется сотрудничество советских и американских ботаников по теме «Растения, находящиеся под угрозой исчезновения, и интродукция экзотических видов». Среди многочисленных мероприятий, направленных на ее выполнение, предусмотрено взаимное ознакомление ученых обеих стран с деятельностью ботанических садов СССР и США в области сохранения растительных ресурсов, интродукции растений и разработки приемов культивирования редких и исчезающих видов.

Советским ученым представилась возможность побывать во многих ботанических садах США и обстоятельно ознакомиться с их деятельностью. Первостепенное внимание обращалось на направленность научно-исследовательских работ, состав коллекций, принципы размещения растений в экспозициях, участие ботанических учреждений в природоохранных мероприятиях, их вклад в обогащение культурной флоры.

В настоящее время в США имеется более 100 ботанических садов и арборетумов, расположенных в различных природных зонах. Они значительно отличаются друг от друга размерами, составом коллекций, временем их создания, целями и задачами научно-исследовательских работ, численностью и квалификацией кадров. К числу самых крупных из них относятся в восточных штатах Арнольд-арборетум (штат Массачусетс), Национальный арборетум в Вашингтоне (округ Колумбия), Нью-Йоркский ботанический сад (штат Нью-Йорк), сад Лонгвуд (штат Пенсильвания); на Среднем Западе Мортон-арборетум, Чикагский ботанический сад (штат Иллинойс), ботанический сад в Сент-Луисе (штат Миссури); в Скалистых горах ботанический сад в г. Денвере (штат Колорадо); на западе ботанический сад Ранчо Санта Ана в Клермонте и сад Хантингтона в Сан-Марино (штат Калифорния).

Арнольд-арборетум располагает крупнейшим в мире собранием древесных растений в открытом грунте, насчитывающим около 6000 таксонов. Арборетум основан в 1872 г. и сыграл важную роль в развитии планомерной интродукции древесных растений. Особенно ценно то, что обширные коллекции Арнольд-арборетума создавались в основном путем привлечения материала из природы. Так, коллекция растений Восточной Азии была заложена известными ботаниками Э. Вильсоном, Ч. Саргентом после многократных выездов в Китай. Этими экспедициями были обнаружены новые для науки виды, такие, как *Davidia involucrata* Baill., *Cornus kousa* Buer. ex Miq. Некоторые экземпляры этих растений сохраняются в арборетуме до сих пор. К числу самых насыщенных относятся коллекции родов сирени, рододендрона, форзиции, жимолости, корнуса, боярышника, сосны. В настоящее время в арборетуме имеются редкие виды, а также виды, исчезнувшие из природных местообитаний (*Franklinia altamaha* Bartr. et Marsh. сем. Theaceae Mirb.). Коллекция Арнольд-арборетума послужила основой для создания известной монографии А. Редера по дендрологии «Manuel of cultivated trees and shrubs». Арбо-

ретум является международным центром регистрации культиваров древесных растений. Там проводятся исследования в области гибридизации и селекции декоративных растений, создано много ценных культиваров яблони, магнолии, рододендрона, форзиции. Имеются интересная коллекция карликовых хвойных растений, коллекция бонсаи. Ведется отбор форм растений, устойчивых к пониженным температурам, засухе, неблагоприятным почвам, а также к болезням, вредителям и загрязнению среды. Арборетумом выпускается научный журнал «*Jornal of the Arnold Arboretum*», популярный журнал «*Arnoldia*» и бюллетень «*Sargentia*». Ученые арборетума ведут исследования в области систематики, анатомии, геоботаники, кариологии, фитопатологии, продолжаются широкие экспедиционные исследования флоры и растительности различных зарубежных стран.

Питомник арборетума служит базой для проверки растений на устойчивость, так как зимой температура в Вестоне, где он расположен, в среднем на 13° ниже, чем в Бостоне. Имеется также специализированный питомник для выращивания растений сем. *Egicaceae*, видов рода *Пех*, многолетников *Allium*, *Hosta*, *Narcissus*, *Paeonia*, *Iris*, почвопокровных растений. В течение многих лет Арнольд-арборетум поддерживает научные связи с советскими ботаническими садами.

Нью-Йоркский ботанический сад основан в 1891 г. Площадь дендрария — 100 га, он построен в ландшафтном стиле, содержит много редких видов и форм растений, таких, как *Oxidodendron arboreum* (L.) DC., *Picea abies* 'Diffusa', *Franklinia alatamaha* Bartr. et Marsh., *Corylus avellana* 'Contorta'; собрана большая коллекция форм *Calluna vulgaris*. В оранжерее сада хорошо представлены кактусовые, цикладовые, большие коллекции антуриумов, феллодендронов, папоротников, бромелиевых, специально для срезки выращивают каллистемон; имеются отделения ампельных растений, топиарного искусства; пищевых растений, истории citrusовых растений. Крупный гербарий сада, расположенный по системе Энглера, насчитывает 1 млн. листов, в том числе 200 тыс. типовых образцов. Гербарий ежегодно пополняется на 40—50 тыс. образцов в основном за счет растений тропиков Нового Света. В саду имеются большие площади охраняемого естественного буково-дубового леса. Доминантами являются *Fagus grandifolia* Ehrh., *Quercus velutina* Lam., *Q. alba* L., *Q. borealis* Michx. f.

Национальный арборетум в Вашингтоне, основанный в 1927 г., находится в ведении Исследовательского управления Министерства земледелия США. Его достопримечательностью является обширная коллекция карликовых хвойных растений, относящихся к 30 родам, они представлены большим разнообразием культиваров. Здесь имеются декоративные формы *Pinus strobus* L., *P. densiflora* Siebold et Zucc., *Chamaecyparis obtusa* (Siebold et Zucc.) Endl., *Picea glauca* (Moench) Voss, *Tsuga canadensis* (L.) Carr., *Juniperus chinensis* L., *J. daurica* Pall., *Taxus baccata* L. Интересно выполнены этикетки для этой коллекции. Они представляют собой планы отдельных участков экспозиций, на которых указаны названия растений и место данного образца в экспозиции. Декоративный эффект экспозиции усиливается фоном, создаваемым мульчей из голубоватого камня. Экспозиции отделяются друг от друга бордюром из газонных трав и узкими тропинками. Общая площадь экспозиции, расположенной на пологом склоне, около 2 га. Другой достопримечательностью арборетума является уникальная коллекция бонсаи, насчитывающая 34 вида. Возраст растений колеблется от 30 до 350 лет. К самым старым относятся экземпляры *Pinus parviflora* Siebold et Zucc. (350 лет), *Juniperus rigida* Siebold et Zucc. (250 лет), *J. chinensis* var. *sargentii* Henry (250 лет). Одной из крупных является коллекция очень популярных в озеленении в США падубов, их насчитывается 50 видов и множество культиваров, которые украшают арборетумы зимой и поздней осенью ярко-красными плодами и блестящими вечнозелеными листьями. В арборетуме проводится большая работа по гибридизации

и выведению сортов падуба, устойчивых к низким температурам. К числу довольно крупных относится коллекция камелий, содержащая 300 разновидностей двух видов: *C. japonica* L. и *C. sasanqua* Thunb. Из других коллекций внимания заслуживают многочисленные гибриды и культивары *Lagerstroemia indica* L., рододендроны, насчитывающие более 2000 наименований, яблони — крэбы, коллекция магнолий. Научно-исследовательская работа направлена на таксономическое изучение древесных растений, селекцию и гибридизацию. Гербарий арборетума насчитывает более 500 тыс. листов.

Ботанический сад Лонгвуд был основан в середине XVIII в. на месте, занятом ранее персиковыми садами. Первоначально растения привлекались из окружающих лесов и питомника на Лонгайленде. Ныне на площади 400 га собрано около 12 тыс. таксонов. Основными задачами сада являются интродукция и распространение новых растений, особое значение придается созданию и сбору декоративных форм древесных растений, гибридизации с целью получения особо устойчивых форм. В саду демонстрируются разнообразные приемы и стили садово-паркового искусства. Таковы участки в стиле английских ландшафтных парков, регулярных парков Франции, центральная площадь с фонтаном решена в стиле итальянского ренессанса. Ряд участков представляет собой своеобразные небольшие сады, отведенные под отдельные культуры (пионы, ирисы, розы) или растения специального назначения: террасированный сад непрерывного цветения, сад овощных, сад лекарственных растений. Они отделяются друг от друга стриженными живыми изгородями из тиса, самшита, туи. Собрана большая коллекция растений семейства вересковых с множеством культиваров *Calluna* и *Erica*. Из самых первых посадок сохранились огромные экземпляры *Magnolia cordata* Michx., *Taxodium distichum* (L.) Rich., *Ginkgo biloba* L., *Acer platanoides* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. В оранжерее собраны крупные коллекции *Acacia*, *Citrus*, *Camellia*, *Cycas*, *Banksia*, виды семейства бромелиевых, древовидные папоротники. Специальная оранжерея отведена под пальмы, которые расположены в ней на двух уровнях.

Мортон-арборетум расположен в 50 км от Чикаго на площади около 600 га, где размещены как коллекционные насаждения, так и охраняемые участки природной растительности, представленной типичным для Северо-Восточного Иллинойса дубово-кленовым лесом из *Acer saccharum* Marsh., *Quercus borealis* Michx. f. с участием *Fraxinus americana* L., *Pinus strobus* L. При размещении древесных растений учитывается лишь декоративность их сочетаний по форме и окраске. Для арборетума характерно наличие больших свободных пространств с хорошим газоном или почвопокровными растениями: плющом, пахизандрой, седумом. Наиболее полно представлены в арборетуме коллекции родов *Tilia*, *Fraxinus*, *Malus*, *Tsuga*, *Taxus*. Ценной особенностью арборетума является то, что почти все виды выращены из семян, собранных в природе. Этому обстоятельству американские ботаники придают очень большое значение, как единственному способу обеспечить генетическую чистоту и таксономическую достоверность материала.

Часть территории отведена под экспозиционный сад, который включает коллекции почвопокровных растений, карликовых кустарников, используемых в живых изгородях, для выращивания в контейнерах. На небольшой территории осуществляется проект по восстановлению прерий, ныне значительно сокративших свои площади вследствие распашки.

Чикагский ботанический сад, строительство которого началось в 1960 г. (открыт для посетителей в 1972 г.), занимает площадь 120 га в 45 км к северу от города в долине р. Скоки, 24 га занимает водная гладь озер, образовавшихся в долине реки благодаря системе запруд. При строительстве сада со дна озер вынута большое количество плодородной земли, использованной для улучшения почвы под насаждениями. Для закрепления почвы были высеяны газонные травы. В центре сада, перед зданием лабораторного корпуса, на площади, окруженной изго-

родью из *Taxodium distichum* (L.) Rich., установлена скульптура К. Линнея и расположена экспозиция, демонстрирующая эволюцию растений, показано их географическое и таксономическое разнообразие. Часть площади занята лекарственными растениями, служащими напоминанием о чисто прагматических первоначальных задачах ботанических садов. Несколько островов в системе озер заняты исключительным по живописности японским садом. В нем используется большое количество хвойных растений с искусственно сформированными ветровыми формами кроны. Широко применяются декоративные карликовые, стелющиеся, красиво окрашенные формы бересклета, барбариса, хамамелиса. К японскому саду примыкает коллекция бонсаи, насчитывающая 35 видов растений, некоторые из них достигают возраста 200—300 лет. Большое внимание уделено демонстрации растений природной флоры, здесь созданы участки альпийской и скальной растительности, воссозданы участки высокоотравных прерий. Интересной экспозицией является приоткрытый сад, включающий растения по принципу монохромности, одноцветности, сохраняющейся в течение года. Экспозиции полезных растений представлены плодовыми, ягодными, орехоплодными, ароматичными растениями. Специальные водоемы предназначены для водных растений, среди которых множество культиваров родов *Nymphaea*, *Nuphar*, а также видов родов *Thypha*, *Pontederia*, *Sagittaria*. На особых участках выращиваются виды крупных родовых комплексов: *Viburnum*, *Juni-perus*, *Rhododendron*.

В экспозиционных оранжереях сада демонстрируются приемы оранжировки, топиарное искусство.

Ботанический сад в Сент-Луисе, основанный Генри Шоу, — старейший в стране, был открыт для посещения в 1859 г. Сейчас он признан в международном масштабе как центр садоводства, образовательных программ и научных исследований.

Кроме городской территории, сад имеет 660 га земли на плато Озарк. Эта территория является северной границей распространения субтропической флоры, мигрировавшей вверх по долине р. Миссури и смешавшейся с аборигенной флорой Озарка, сохранившей множество эндемичных и редких видов. Здесь был создан пинетум — одна из самых крупных коллекций сосны на Среднем Западе. На сравнительно небольшой площади Шоу-арборетума отмечается значительное разнообразие природных сообществ. Это два лесных ценоза: дубово-кариевый и кленово-дубовый. Внутри них развиты так называемые глейдсы — участки больших полей с растительностью, подобной прериям. Низинные леса расположены близ русла р. Мерамек. Здесь встречаются *Platanus occidentalis* L., *Cephalanthus occidentalis* L., *Thuja occidentalis* L., *Campsis radicans* (L.) Seem. На основной, городской территории сада размещено множество экспозиций открытого и закрытого грунта. Одной из красивейших экспозиций является японский сад, построенный в 1977 г., который считается лучшим японским садом вне Японии. Из древесных растений здесь использованы *Pinus mugo* Turra, *P. tabuliformis* Carr., *P. sylvestris* L., *Acer palmatum* Thunb., виды *Taxus*, *Buxus*, *Ginkgo*. Украшают сад мостики, скамейки, пагоды, множество фонтанов, скульптуры, декоративные стенки. Экспозиция английского лесного сада насыщена многолетними травянистыми лесными видами, преимущественно теневыносливыми. Здесь интересны виды *Agisaema*, *Funkia*, *Stylophorum*, *Pulmonaria*, *Convallaria*. Необычна экспозиция душистых растений, организованная специально для слепых посетителей сада. Для этой экспозиции были выбраны растения, обладающие или очень сильным ароматом, или имеющие необычную выразительную текстуру поверхности листьев, способную хорошо запоминаться при осязании. Надписи на этикетках сделаны по системе Бройля и обычным способом. В саду овощных культур представлены овощи, которые могут выращиваться на приусадебных участках этой зоны. Здесь же показаны травы, используемые для газонов в Сент-Луисе, карликовые и шпалерные пло-

довы деревья. Экспозиции закрытого грунта размещены в нескольких климатронах и оранжереях. В центральном климатроне, построенном в 1960 г. и являющемся первым куполообразным климатроном в мире, размещено более 2 тыс. видов растений тропиков и субтропиков. Растения располагаются на нескольких уровнях. Под куполом (по его окружности) проходит обзорная галерея. В бассейне и вокруг низвергающегося в него водопада располагаются водные и влаголюбивые растения. Здесь можно видеть экспозиции важных в экономическом отношении растений — бананов, риса, кофе, какао и орхидных. Последние представлены более чем 1 тыс. видов и гибридов. Это одна из самых крупных коллекций в мире. В других оранжереях, хорошо имитирующих естественные природные условия, экспонируются растения пустынь и Средиземноморья. В самой старой из функционирующих в стране оранжерее, построенной еще Генри Шоу в 1882 г. (в честь К. Линнея называемой домом Линнея), размещается сейчас коллекция камелий. Гербарий сада содержит 3,2 млн листов, в том числе 14 тыс. типовых образцов. Сотрудниками гербария проводится большая научная работа по сбору, идентификации и классификации растений тропиков. Основан гербарий Энгельманом в 1859 г., особенно быстро началось увеличение гербария с 1930 г. после организации биостанции в Панаме, благодаря чему сад начал изучение флоры неотропиков; гербарий ежегодно пополняется на 80 тыс. листов. Здесь главным образом собраны коллекции Юго-Запада Северной Америки, Среднего Запада и тропиков Нового света, это также центр африканских коллекций. Общий штат гербария около 70 человек. Сейчас гербарием осуществляются работы по составлению флоры ряда африканских стран, Латинской и Южной Америки. Садам выпускается большая литературная продукция. За последние годы вышли «Флора Миссури», «Индекс числа хромосом», работы по экологии, этноботанике, систематике и эволюции.

Библиотека сада насчитывает 220 тыс. единиц, среди них множество редких. В 1982 г. было построено оригинальное по конструкции здание Риджвей центра, задачей которого является обеспечение программ обслуживания посетителей. Этот центр имеет помещение для занятий с посетителями сада, в нем проводится показ фильмов о саде, устраиваются тематические сезонные выставки цветов, имеется магазин по продаже сувениров, цветов, книг. На втором этаже находится выставочная галерея, где представлена коллекция птиц и цветов из фарфора, а также устраиваются выставки картин, связанных по тематике с природой и садоводством. Более 60 тыс. человек участвуют в разнообразных занятиях, организуемых ботаническим садом с целью расширения знаний в разных областях биологии, начиная от приобретения навыков по фотографированию ботанических объектов до обучения приемам культивирования растений.

Ботанический сад в г. Денвер основан в 1951 г., занимает площадь около 10 га, находится в центре города и существует в основном на частные пожертвования. Наиболее значительными и привлекающими внимание экспозициями являются японский сад и рокарий. Для японского сада используются в основном местные и европейские виды березы, сосны, можжевельника. Сад украшен фонарями, скамейками, чайным домиком, мостиками. В рокарии экспонируются растения около 1400 таксонов.

В открытом грунте собрано значительное разнообразие сортов пионов, георгин, ирисов, гемерокаллисов, хризантем, гладиолусов, однолетних, луковичных. Самой большой достопримечательностью сада является оранжерея для тропических и субтропических растений, построенная в 1966 г. Она оригинальна по конструкции и представляет собой четырехскатный купол 21 м высотой, образованный железобетонной сеткой, в ячейки которой вставлен вышуклый ромбовидный плексиглаз. Кроме городской территории саду принадлежат 3 охраняемых участка с естественной растительностью в разных поясах Скалистых гор. На

самом верхнем заповедном участке охраняется старый лес, образованный реликтовой *Pinus aristata* Engelm.

Ботанический сад Ранчо Санта Ана, основанный в 1927 г., находится в предместье Лос-Анджелеса у подножия горы Сан Габриэл. Главное направление научных работ сада — исследования в области систематики и эволюционной ботаники. Целью сада является сбор как можно более полной коллекции растений, произрастающих в Калифорнии. В настоящее время коллекция, включающая только аборигенные виды, насчитывает около 1500 наименований, что составляет 1/4 всей флоры штата. Садам осуществляется активная деятельность по охране природы штата, по использованию местных растений в декоративном садоводстве, по отбору и оценке культиваров растений местной флоры, пригодных для улучшения природных ландшафтов. Около 80 редких видов штата размножены и культивируются в саду. Большинство местных растений Калифорнии группируются на экспозициях в соответствии с их приуроченностью к естественным сообществам. Всего в Калифорнии насчитывается 28 сообществ, из них в саду представлено 20. Участок пустынь содержит почти все виды кактусов, известных в Калифорнии, многие виды суккулентов и кустарников пустынной флоры. Богата коллекция островной флоры и дюн морского побережья. Сообщества равнинных широколиственных лесов состоят в первом ярусе из видов дуба и ореха, что позволяет благодаря затенению выращивать в подлеске виды рододендрона. Листопадные и влаголюбивые растения высажены вдоль ручья и по берегам прудов. На западных склонах в саду, которые зимой открыты холодным ветрам, высаживаются растения высокогорий, преимущественно хвойные: *Abies*, *Pinus*, *Pseudotsuga*. Кроме фитосоциологического подхода в размещении растений в саду принят также принцип посадки по родовым комплексам, с некоторыми из них ведется большая селекционная работа. В саду созданы многочисленные гибриды в родах *Ceanothus*, *Fremontodendron*, *Arctostaphylos*. Коллекция хвойных растений содержит почти половину из 54 видов калифорнийских хвойных. Пополнение коллекции проводится путем выращивания растений из семян только из природных условий. Посев осуществляется в оранжерее с подогревом и туманообразующей установкой. Растения пикируются в грунт сетчатого домика, где отдельные участки стен и крыш благодаря разной густоте сетки пропускают разное количество света.

Гербарий сада насчитывает 750 тыс. листов, он является самым крупным на Юго-Западе США. В нем хорошо представлена калифорнийская флора, флора островов тихоокеанского побережья, большая коллекция растений Китая и Японии, а также самая крупная в США (после Нью-Йоркского ботанического сада) коллекция растений Советского Союза. Гербарий расположен в металлических шкафах с компактным устройством, позволяющим экономить полезную площадь помещения и быстро находить нужные образцы. Библиотека сада насчитывает 30 тыс. томов и получает около 450 периодических изданий, в ней имеется много редких книг. В настоящее время сад возглавляет программу работ по советско-американскому сотрудничеству в области охраны окружающей среды.

Ботанический сад Хантингтона, расположенный на площади около 80 га, в 20 км от Лос-Анджелеса в г. Сан-Марино, содержит более 2 тыс. видов растений Старого и Нового Света, сейчас сад обладает самыми значительными в открытом грунте коллекциями цикадовых, кактусовых, суккулентов и считается одним из красивейших в США. Наиболее интересна коллекция пустынных растений, где представлено более 25 тыс. экземпляров ксерофитов, разнообразие жизненных форм которых свидетельствует о различных способах приспособления к экстремальным условиям существования. Уникальными экземплярами в коллекции отличаются виды рода *Pegeskia* из Мексики, тропической Америки, а также *Machaerocereus eruca* Britton et Rose, растущий на песках вдоль побережья, *Cereus thelogonus* Web., *C. huntingtonianus* Weing., *Euphorbia in-*

*gens* Е. Меу. и др. Интересен замысел так называемого шекспировского сада, где собраны растения, упомянутые в произведениях Шекспира. На этикетках кроме наименования вида, указано и произведение, в котором оно фигурирует. Здесь растут *Punica*, *Hex*, *Ruscus* и т. д. Оригинально решение японского сада, размещившегося в небольшом каньоне на площади 2 га и украшенном мостиками, бронзовой статуей Будды, каменными фонарями, водопадами, колокольной XVIII в., чайным домиком, в котором периодически организуются выставки цветов. Из других экспозиций представляют интерес пальмарий, розарий, насчитывающий свыше 1200 сортов, расположенных в последовательности, определяющейся временем их создания; самая крупная коллекция сортовых камелий содержит свыше 1500 сортов. Интересна экспозиция джунглей с редкими для ботанических садов видами древесных растений экваториальных дождевых лесов, обилием древовидных папоротников. На экспозиции пампасов Аргентины поражает уникальный экземпляр *Phytolacca dioica* L.—единственного представителя древесных растений южноамериканских пампасов. Толщина его ствола, служащего накопителем влаги, достигает 4 м. В оранжереях выращивается большое количество кактусов и орхидных для продажи населению.

Оценивая деятельность ботанических садов и арборетумов США в целом, необходимо отметить общую, характерную для всех них особенность — большое внимание к просветительской деятельности по пропаганде ботанических и общеприродоведческих знаний. Для этой цели создаются информационные центры, издаются красочные буклеты, путеводители, открытки, диапозитивы, широко развернута лекционная деятельность, функционируют различного рода курсы, кружки, работают кинолектории. Особое внимание обращается на архитектурное решение лабораторных помещений, оранжерей, декоративные приемы садово-паркового искусства. Глубокие научные исследования присущи в основном лишь крупным ботаническим садам, имеющим возможность проводить работы в области таксономии, селекции, гибридизации и интродукции растений. Работа ботанических садов и арборетумов координируется ассоциацией ботанических садов США и Канады, которая подобно Совету ботанических садов СССР, способствует не только объединению усилий по решению крупных теоретических проблем, но и осуществляет совместные ботанические экспедиции, решает многие организационные вопросы.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 65.012.63 582.594.4(47+57—25)

### III ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ «ОХРАНА И КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ОРХИДЕЙ»

А. С. Демидов, В. Г. Большевцев

С 17 по 19 февраля 1987 г. в Москве проходило III Всесоюзное совещание, посвященное задачам охраны и культивирования орхидей. Совещание было организовано Главным ботаническим садом АН СССР и Советом ботанических садов СССР; в нем приняли участие 130 специалистов из ботанических садов и других научно-исследовательских учреждений. Было заслушано 37 докладов и сделано 16 стендовых сообщений, в обсуждении которых приняли участие 62 человека. По программе совещания работали две секции — «Орхидные природной флоры СССР» и «Тропические и субтропические орхидеи, интродуцированные в закрытом грунте СССР».

Участники совещания в докладах и выступлениях констатировали, что за период, прошедший со времени проведения I (Таллин, 1980 г.)

и II (Киев, 1983 г.) совещаний, в работах по орхидным в нашей стране произошли заметные изменения. Повысился методический уровень научных исследований, расширились круг объектов и география работ, укрепилась внутрисоюзные и международные связи специалистов-орхидологов, что способствовало лучшей координации исследований; обогатился ассортимент орхидей для промышленного выращивания, внедрялись современные биотехнологические методы их размножения. Значительно пополнились коллекционные фонды ботанических садов дикорастущими тропическими и субтропическими видами (ГБС АН СССР, БИН АН СССР, ЦРБС АН УССР). Ведется работа по мониторингу орхидных природной флоры СССР, по их охране в резерватах и на незаповедных территориях; изучаются возможности интродукции этих видов для дальнейшего их сохранения и размножения.

Отмечено, что в результате усиливающегося воздействия антропогенных факторов в большинстве районов нашей страны продолжается процесс сокращения численности природных популяций многих орхидных, сужение их ареала, выпадение из характерных ценозов. Констатировалось, что отечественный промышленный ассортимент орхидных еще уступает зарубежному ассортименту как по числу видов и форм, так и по проценту к общему объему продукции промышленного цветоводства закрытого грунта.

В целях улучшения организации научных разработок, охраны, культивирования и внедрения в практику результатов исследований участники совещания предложили создать на базе ВНИИ «Природа» Госагропрома СССР межведомственную комиссию для координации работ по орхидным природной флоры СССР. Комиссии поручено подготовить и издать методические разработки по мониторингу природных популяций орхидей, их репатриации для ботанических садов и других интродукционных центров; разработать программу исследований и проспект издания «Хорология орхидных европейской части СССР».

Комиссии по интродукции тропических и субтропических растений закрытого грунта Совета ботанических садов СССР поручено оперативно информировать о составах коллекций орхидных в ботанических садах, о новых поступлениях растительного материала, литературы, о новых методических разработках по культуре орхидных, о совещаниях, содействовать распространению маточного материала; определить список видов и форм для первоочередного промышленного выращивания.

Совещание рекомендовало издать обзорный сборник статей по современному состоянию научно-исследовательских работ в нашей стране по орхидным природной флоры и закрытого грунта; включить в третье издание «Красной книги СССР» все виды орхидных природной флоры СССР.

Работа совещания показала, что решение проблем охраны, культивирования, размножения, внедрения орхидей представляет собой очень сложную и трудную задачу. Необходимо дальнейшее развитие и совершенствование исследований в этих направлениях, а также координация работ по выявлению и освоению интродукционного потенциала данного семейства.

На заключительном заседании были заслушаны выступления председателей секций (Л. В. Денисова, Т. М. Черевченко), которые обобщили основные итоги их работы.

В принятом совещанием решении определены задачи дальнейшего освоения орхидных и пути их выполнения.

По материалам совещания издан информационный сборник работ, в котором освещаются основные проблемы и результаты экспериментальных работ по орхидным Советского Союза и зарубежных стран (биология и современное состояние охраны орхидных природной флоры; особенности биологии и агротехники орхидей закрытого грунта; вопросы систематики и морфологии; перспективы обогащения озеленительного ассортимента). В сборник вошли тезисы докладов 70 авторов. С боль-

шим интересом участники совещания заслушали доклад профессора Кукульчанки (ПНР, Ботанический сад г. Вроцлава) — «Из исследований по размножению экзотических орхидей в культуре *in vitro*».

После завершения работы участники совещания ознакомились с коллекциями орхидей и других тропических растений закрытого грунта ГБС АН СССР.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 65.012.63 : 581.48(470.311)

## VIII ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО СЕМЕНОВЕДЕНИЮ И СЕМЕНОВОДСТВУ ИНТРОДУЦЕНТОВ

*И. А. Иванова*

В ботанических садах все большее значение в настоящее время приобретает изучение семенования интродуцированных растений, биологии их семян. При этом особое внимание уделяется проблеме длительного хранения семян (их долговечность, старение и т. д.).

Комиссия по семеноведению и семеноводству интродуцентов при Совете ботанических садов (СБС) СССР раз в 3 года проводит совещания. Очередное VIII Всесоюзное совещание, посвященное обогащению генофонда интродуцентов, состоялось в 1987 г. (с 5 по 8 апреля) в г. Звенигороде.

Совещание было организовано Главным ботаническим садом АН СССР и Советом ботанических садов. В нем приняли участие 85 научных сотрудников из ботанических садов и других научно-исследовательских учреждений страны. Было проведено 4 пленарных заседания, на которых заслушано 22 доклада и обсуждено 49 стендовых докладов.

Открыл совещание ученый секретарь СБС В. Г. Большевцев, отметивший большую научную результативность предыдущих совещаний. В ботанических садах расширились и углубились исследования семян интродуцентов, много молодежи влилось в ряды семеноведов-интродукторов. За последний год мы понесли большие утраты — скончался председатель СБС член-корреспондент АН СССР П. И. Лапин, ушла из жизни доктор биологических наук, профессор Р. Е. Левина — активный член комиссии по семеноведению интродуцентов. Участники совещания почтили их память минутой молчания.

Представленные на совещании доклады можно сгруппировать по 4 темам.

1. Формирование семян и семенная продуктивность.
2. Качество семян как фактор сохранения генофонда интродуцентов.
3. Покой и прорастание семян.
4. Биология семян при длительном хранении.

Все материалы совещания опубликованы в сборнике «Вопросы обогащения генофонда в семеноведении интродуцентов» [М.: ГБС АН СССР, 1987, 160 с.]. Поэтому остановимся лишь на сообщениях, касавшихся непосредственно основной темы совещания.

С программным докладом выступил В. И. Некрасов. Он подчеркнул, что в нашей стране инициатором сбора и сохранения генетического фонда культурных растений и их диких сородичей был Н. И. Вавилов. Ботанические сады призваны сыграть основную роль в сохранении редких и исчезающих растений, размножая, выращивая их в условиях интродукции, проводя работу по реинтродукции, создавая банки семян.

Задачам и методам длительного хранения семян посвятил свой доклад И. А. Смирнов. В настоящее время в разных странах созданы генные банки, но лишь в генном банке в Кью (Великобритания) хранятся семена дикорастущих растений. Согласно методическому руководству,

разработанному в Кью, в банке семян должно быть представлено генетическое разнообразие растений одного вида. Для этого необходимо учитывать размеры популяции, число растений, ее составляющих, и их распределение в ней. Семена следует собирать по возможности со всех представителей популяций, но не менее 20 тыс. шт. со 100 растений. Если популяция ограничена, собирают не более 20% урожая семян. Маленькие образцы семян (1 тыс. шт.) принимаются в исключительных случаях. В заключение И. А. Смирнов подробно рассказал о работе самого современного в мире генового банка семян сельскохозяйственных растений в Цукуба (Япония). В Советском Союзе наибольший опыт по хранению семян накоплен в ВИРе. Об организации длительного хранения семян в Государственном хранилище мировой коллекции семян ВИР рассказал Б. С. Лихачев. Р. Я. Пленник на примере бобовых, многие виды которых имеют обширные ареалы, показала, что семена растений одного вида, но различных экотипов характеризуются специфическими адаптациями, проявляющимися в строении мезофилла, соотношении длины зародышевого корешка и семядолей. Эти особенности следует учитывать при длительном хранении семян. В. А. Тихонова сделала доклад о способах хранения генофонда семян редких охраняемых растений. Т. В. Далецкая отметила, что организация банков семян дикорастущих растений, большинству из которых свойственно затрудненное прорастание, не может решить вопрос сохранения их генофонда, если мы не будем знать, как вывести эти семена из покоя. Исследования показали, что температурные условия стратификации, проращивания семян специфичны почти для каждого вида, и изменение температурного режима даже на 1—2° может полностью прекратить прорастание семян.

На заключительном заседании были подведены итоги совещания и принято решение. В нем отмечается необходимость проведения в регионах комплексных исследований по семеноведению интродуцентов, разработки комплексной программы по длительному хранению семян редких и исчезающих видов, подготовки второго издания «Методических указаний по семеноведению интродуцентов», составления справочника по семеноведческой терминологии.

Участники совещания выразили глубокую благодарность Совету ботанических садов СССР, Главному ботаническому саду АН СССР за четкую организацию и проведение этого совещания.

### ПАМЯТИ АЛЕКСАНДРА ИВАНОВИЧА КУПЦОВА (27.XI 1900—10.III 1987)

10 марта 1987 г. скончался известный советский ученый в области ботаники, генетики и селекции, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Александр Иванович Купцов.

Александр Иванович прожил большую, трудную и яркую жизнь, которая может быть примером верного служения науке.

Александр Иванович Купцов родился 27 ноября 1900 г. в селе Соломатино Саратовской губернии в семье народных учителей. В 1923 г. Александр Иванович окончил Московскую сельскохозяйственную академию им. К. А. Тимирязева со специализацией по селекции растений под руководством крупного ученого-селекционера С. И. Жегалова. После окончания учебы он работал в г. Оренбурге помощником губернского агронома, затем преподавателем биологии на рабфаке, а потом — преподавателем ботаники и растениеводства в Оренбургском институте народного образования. Его большая любознательность, стремление познать удивительный мир растений, совершенствоваться и углублять свои знания были замечены специалистами и в 1928 г. он получил приглашение перейти на работу в Ленинград в Институт прикладной ботаники и новых культур, так в то время назывался всемирно известный центр интродукции растений — Всесоюзный научно-исследовательский институт растениеводства, носящий сегодня имя Н. И. Вавилова. В этом институте А. И. Купцов проработал 5 лет ассистентом замечательного ботаника Е. Н. Синской. Огромное влияние на формирование Александра Ивановича как ученого оказал академик Николай Иванович Вавилов. А. И. Купцов считал себя учеником Н. И. Вавилова. В это время им были выполнены интересные работы по изучению географической изменчивости сафлора, продвижению горчицы в северные области СССР. Здесь он установил явление мужской стерильности у подсолнечника и начал изучение динамики перехода диких растений в культуру.

В 1933 г. согласно специальному постановлению он был переведен во Всесоюзный Научно-исследовательский институт каучуконосов, где руководил отделом селекции. За 6 лет работы им была создана система использования естественного отбора растений в культуре для улучшения их популяций. Успешно применялись методы массового и индивидуального отбора. Выведены первые отечественные сорта гваюлы и улучшен генетический состав популяций кок-сагыза и тау-сагыза.

В 1934 г. Александр Иванович избирается заведующим кафедрой генетики и селекции Томского государственного университета. В университете в течение 7 лет он вел гибридную работу с пшеницами с целью выяснения перспектив использования комбинативной изменчивости для повышения зимостойкости. Защитил докторскую диссертацию по трансформации диких популяций каучуконосов в культуру.

После окончания Великой Отечественной войны он в 1946 г. перешел на работу в Главный ботанический сад АН СССР, где заведовал отделом мобилизации растительных ресурсов. Много внимания и сил отдавал развитию связей с отечественными и зарубежными ботаническими учреждениями, привлечению растительного материала для интро-

дукции. Проводил исследования процесса изменения диких популяций в культуре.

После сессии ВАСХНИЛ в 1948 г. он был уволен, и ему пришлось несколько раз сменить место работы. Был заведующим отделом озеленения городов Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова, возглавлял кафедру ботаники Калужского педагогического института (в 1952 г. уволен как ученик Н. И. Вавилова), заведовал отделом ботаники во Всесоюзном научно-исследовательском институте лекарственных и ароматических растений. С 1954 по 1960 г. А. И. Купцов — профессор ботаники Всесоюзного сельскохозяйственного института заочного образования, а в последние годы работы в этом институте заведовал кафедрой физиологии растений. В 1960 г. был приглашен в 1-й Московский медицинский институт на заведование кафедрой фармакологии для усиления биологического направления преподавания в области фармакологии, где проработал до ухода на пенсию в конце 1962 г.

После ухода на пенсию Александр Иванович продолжал активную научную и педагогическую работу. Он много лет вел курс географии культурных растений в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова (с 1959 г.), читал курс ботаники в Новосибирском государственном университете, курс селекции и генетики в Тартуском государственном университете, был активным членом ученых советов Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова, Университета дружбы народов им. П. Лумумбы, а в последние годы — специализированного совета по защите докторских диссертаций при ГБС АН СССР.

В этот период вышли наиболее крупные работы А. И. Купцова, ставшие заметным вкладом в отечественную науку. В 1971 г. издательством «Наука» выпущена книга «Элементы общей селекции растений». В ней отражены идеи, которые разрабатывались в ВИРе под руководством Н. И. Вавилова, что придает ей особую ценность. Наиболее полно в книге освещены учение о растительных ресурсах и методы отбора. Книга до сих пор представляет большой интерес для широкого круга селекционеров и интродукторов и используется как учебное пособие.

Крупным вкладом в ботаническую науку является монография А. И. Купцова «Введение в географию культурных растений», в которой изложены итоги его 15-летней работы по изучению закономерностей развития ареалов культурных растений. Александр Иванович детально рассмотрел историю возникновения культурных растений, охарактеризовал факторы, определяющие основные этапы распространения культурных растений на территории земного шара. Следуя традиции своего учителя Н. И. Вавилова, А. И. Купцов сделал обстоятельный обзор основных генетических ресурсов культурных растений, включающий их внутривидовой полиморфизм и закономерности его географического распределения. Рассматривая эти важные вопросы, он за основу брал установленный им принцип неравномерной скорости развития флоры Земли и ее отдельных представителей в различных областях планеты. В 1979 г. Президиум АН СССР за монографию «Введение в географию культурных растений» присудил А. И. Купцову премию им. Н. И. Вавилова.

Всего А. И. Купцовым опубликовано свыше 80 работ.

Александр Иванович обладал широким кругозором, разносторонними энциклопедическими знаниями в различных областях биологической и сельскохозяйственной наук, был высокообразованным человеком, принципиальным, отзывчивым и доброжелательным. Он пользовался заслуженным уважением среди своих коллег.

Все, кто работал и общался с Александром Ивановичем Купцовым, навсегда сохраняют светлую память об этом известном ученом и благородном человеке.

*З. Е. Кузьмин, В. Ф. Любимова*

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

<i>Волкова Т. И.</i> Интродукция видов земляники в Главном ботаническом саду АН СССР . . . . .	3
<i>Сафонов Г. Е.</i> Географическое происхождение древесных интродуцентов Астраханской области . . . . .	8
<i>Двораковская В. М.</i> Весеннее отрастание травянистых дальневосточных растений в Москве . . . . .	13
<i>Скворцова Ф. М., Хорьков Е. И.</i> Изучение условий выращивания наперстянки пурпуровой в Москве . . . . .	17
<i>Григорьев А. И.</i> Сезонный ритм развития растений черемухи виргинской, и черемухи кистевой на юге Западной Сибири . . . . .	20
<i>Кузнецова Г. В., Пленник Р. Я.</i> Интродукция клевера паннонского в лесостепи Западной Сибири . . . . .	26
<i>Хромова Т. В., Петрова И. П.</i> Совершенствование приемов размножения рябины черенками . . . . .	29
<i>Потапова С. А.</i> О размножении интродуцированных видов сосны зимними черенками . . . . .	35

### ЦВЕТОВОДСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ

<i>Кузнецова В. М., Максимов А. П., Соколов Б. И.</i> Древесные растения в саду круглогодичного цветения . . . . .	38
<i>Харитонов Л. А.</i> Использование политомического ключа для отбора растений барбариса по декоративным признакам . . . . .	44
<i>Васильева О. Ю.</i> Испытание <i>Rosa canina</i> в качестве подвоя в Западной Сибири . . . . .	48
<i>Сенаторова Г. И.</i> Итоги интродукции дернообразующих злаков в Западной Сибири . . . . .	52
<i>Седельникова Л. Л.</i> Мутационное изменение окраски цветков у гладиолуса при гамма-облучении клубнелуковиц . . . . .	55

### ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

<i>Маценко А. Е., Куликова Г. Г., Камышева Н. П.</i> Особенности организации охраны природных территорий Подмосковья . . . . .	61
<i>Шатко В. Г., Миронова Л. П.</i> Орхидные Карадагского государственного заповедника: распространение, численность и структура ценопопуляций . . . . .	67

### МОРФОЛОГИЯ, АНАТОМИЯ

<i>Коровин С. Е., Мамедова Э. Т.</i> Сравнительно-морфологическое изучение сем. Геснериевых . . . . .	72
<i>Попова Н. А.</i> Онтогенез и возрастной состав ценопопуляций копеечника минусинского . . . . .	79

### ИНФОРМАЦИЯ

<i>Лалин П. И., Плотникова Л. С.</i> Ботанические сады и арборетумы США . . . . .	85
<i>Демидов А. С., Большевичев В. Г.</i> III Всесоюзное совещание «Охрана и культивирование орхидей» . . . . .	91
<i>Иванова И. А.</i> VIII Всесоюзное совещание по семеноведению и семеноводству интродуцентов . . . . .	93

### ПОТЕРИ НАУКИ

Памяти Александра Ивановича Купцова (27.XI 1900—10.III 1987) . . . . .	95
--	----