

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

**БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА**

Выпуск 73



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1969

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 73



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1969

В выпуске освещаются вопросы интродукции и акклиматизации древесных и кустарниковых растений в парках Советской Буковины, видов спиреи в Иркутске, японского каштана на Черноморском побережье Кавказа. Приведены данные об изменении химического состава интродуцированных растений в зависимости от высоты над уровнем моря.

Сообщается о результатах наблюдений над сезонным развитием степных растений в природе и в условиях Москвы. Включены статьи по морфологии и биологии, о селекции вишен, нескрещиваемости сирени при межвидовой гибридизации, по биохимии и физиологии растений на разных фазах развития. В кратких статьях и заметках отражено разнообразие исследований, ведущихся в ботанических садах — от описания нового вида чистяка до особенностей цветения айвы. Помещена информация о ботанических садах Австралии, Потсдама (ГДР) и интересных в ботаническом отношении местах Прибалтики.

Выпуск рассчитан на ботаников, агрономов, биологов широкого профиля.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: *А. В. Благовещенский*, *В. Н. Былов*, *В. Ф. Верзилов*, *В. Н. Ворошилов*, *М. В. Культиасов*, *П. И. Лапин* (зам. отв. редактора), *Ю. Н. Малыгин*, *Г. С. Оголевец* (отв. секретарь).

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ



ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ ПРИ ИХ ИНТРОДУКЦИИ

П. Д. Бухарин

Мы изучали биосинтез некоторых веществ у растений в Полярно-альпийском ботаническом саду с целью выявить причины, влияющие на интродукцию. В работе были использованы два метода: постановка опытов в вегетационных домиках с регулируемой температурой и наблюдения над растениями в природе на различной высоте над уровнем моря. Учитывая общность в проявлении некоторых физиолого-биохимических процессов, происходящих по природным поясам, с изменениями в горных поясах [1], мы воспользовались естественной лабораторией сада — горой Вудъявр-чорр, на которой на разной высоте (340, 540 и 1000 м над уровнем моря) были размещены одни и те же виды интродуцированных растений. Результаты первого опыта с регулируемой температурой почвы дополняли данные второго опыта.

В вегетационные опыты были включены как однолетние растения (например, овес сорт Хибины, кормовая капуста Номер первый), так и многолетние (timoфеевка луговая, волоснец песчаный). Почву для набивки сосудов готовили смешиванием песчаной, перегнойной и гумусово-железистого подзола в соотношении 2 : 1 : 1. В сосуд емкостью 2,5 кг вносили: азота 0,4 г в виде аммиачной селитры, фосфора 0,5 г в виде суперфосфата и 0,3 г окиси калия в виде хлористого калия. В каждый сосуд сначала высеивали по 22 наклюнувшихся семени злака (после прореживания оставалось по 18) и по одному растению капусты. Растения были размещены по вариантам: теплый (18—21°), средний (11—14°), холодный (6—9°). Надземную часть и корни анализировали отдельно по наступлении намеченной фазы.

В опытах по горному леднику изучено семь видов (из 10 пересаженных), удовлетворительно прижившихся на верхних питомниках: бадан толстолистный — *Bergenia crassifolia* Fritsch; аквилегия клейкая — *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link, лук Ледобура — *Allium ledebourianum* Roem. et Schult., черемша — *A. victorialis* L., примула высокая — *Primula elatior* (L.) Hill., додекатеон Джеффри — *Dodecatheon jeffreyi* Mooge, ветреница длинноволосая — *Anemone crinita* Juz.

Все интродукционные питомники сада, в которых проводилась работа по переселению растений, размещены в горно-лесном поясе на высоте 330—340 м (питомник № 1). В 1956 г. с них были взяты растения для закладки питомника № 2 в горно-тундровом поясе на высоте 540 м, питомника № 3 на участке горной тундры, граничащей с высокогорной полярной

пустыней, на плато горы Вудъяврчорр на высоте 1000 м. Подробное описание естественной растительности, примыкающей к питомнику № 1, имеется в работах Н. А. Аврорина [2], а для соответствующих питомникам высот на горе Вудъяврчорр — у И. Г. Серебрякова и В. Б. Куваева [3].

Каротин, ксантофилл и хлорофилл определяли в свежих листьях по методу Сапожникова [4], витамин Е — по немного видоизмененному методу Вадовой и Плинер [5]. Другие анализы проводили на предварительно высушенных растениях — общий азот по микрометоду Кьельдаля, белковый азот — осаждением по Барнштейну, затем по Кьельдалю. Растворимые углеводы определяли по методу Ильина.

Одной из причин, ограничивающих иктродукцию растений на Полярный Север, являются низкие температуры почвы и воздуха. При понижении температуры почвы рост растений затормаживается, что видно из следующих данных о числе дней от появления всходов овса до наступления определенной фазы.

Температура почвы, °С	До вымывания	До молочной спелости	До восковой спелости
18—21	40	53	61
11—14	49	64	—
6—9	56	—	—

Столь же глубокие изменения наблюдаются и у многолетних растений — тимopheевки луговой и волоснеца песчаного, причем у них фаза колошения в первый год жизни наступает лишь при температуре почвы 18—21°.

Так же, как и при пониженной температуре почвы, наиболее общей ответной реакцией всех видов растений при подъеме их в гору является торможение ростовых процессов, сильное уменьшение размеров, отставание в развитии (табл. 1).

Таблица 1

Фенологическая фаза, в которой растение уходит в зиму

Вид	Питомник № 2 (540 м над ур. м.)					Питомник № 3 (1000 м над ур. м.)		
	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1961 г.	1962 г.	1957 г.	1958 г.	1959 г.
Аквилегия клейкая	3	3	3	1	1	3	1	1
Ветреница длинноволосая . .	—	—	—	—	—	3	1	1
Бадан толстолистный	3	3	1	2	1	1	1	1
Лук Ледебера	3	1	1	2	1	1	1	1
Черемша	3	1	1	1	1	3	1	1
Додекатеон Джеффрея	3	3	3	2	1	3	2	2
Примула высокая	3	1	1	1	1	3	1	1

Примечание. В таблице приводятся данные по двум верхним питомникам, так как в питомнике № 1 все растения почти ежегодно образуют зрелые смена; фенологические фазы приведены по А. А. Гроссгейму: 1 — вегетативная, 2 — бутонизация, 3 — цветение; при составлении таблицы частично использованы данные В. Н. Головкина и Г. Н. Андреева.

Как видно, снижение температуры почвы и изменение физиологических процессов у растений, расположенных вверх по горному профилю, приводит к аналогичным отклонениям: растения отстают в своем развитии и тем сильнее, чем ниже температура почвы и чем выше по профилю произрастает растение.

Исключительно динамичной величиной, зависящей от температуры почвы, оказалось соотношение надземной части и корней растений. Из-

Таблица 2

Влияние температуры почвы на изменение соотношения подземной части растений

Растение	Температура почвы, °C	Сырой вес надземной части и корней, г	Вес корней, % от веса надземной части	Вес надземной части и корней, г	Вес корней, % от веса надземной части	Вес надземной части и корней, г	Вес корней, % от веса надземной части
Овес посевной		3 листа — трубкавание		Начало — конец трубкавания		Выметывание — молочная спелость	
	18—21	$\frac{1,62^*}{0,75}$	46,3	$\frac{3,40}{1,04}$	30,6	$\frac{3,94}{0,89}$	22,5
	11—14	$\frac{0,69}{0,69}$	100,0	$\frac{2,14}{1,24}$	58,8	$\frac{3,29}{1,36}$	44,6
	6—9	$\frac{0,33}{0,68}$	173,9	$\frac{1,27}{1,52}$	119,6	$\frac{3,18}{1,69}$	53,3
		Отрастание		Начало — конец колошения		Цветение — молочная спелость	
	18—21	$\frac{0,43}{0,36}$	83,7	$\frac{2,24}{2,08}$	92,8	$\frac{3,34}{3,24}$	97,0
Волоснец песчаный (второй год жизни)	11—14	$\frac{0,38}{0,44}$	115,7	$\frac{2,06}{2,58}$	125,2	$\frac{2,32}{3,26}$	140,5
	6—9	$\frac{0,30}{0,48}$	160,0	$\frac{1,58}{2,70}$	170,2	$\frac{1,82}{3,44}$	189,0

* В таблице над чертой указан вес надземной части растения, под чертой — вес корней.

менение температуры почвы приводит к резкому изменению соотношения надземной части и корней у овса посевного и волоснеца песчаного (табл. 2).

У однолетних и многолетних растений отмечается сильное разрастание корневой системы. Увеличение процента корней от надземной части отмечено нами и у растений, размещенных выше по горному профилю. Так, например, у волоснеца песчаного в питомнике № 2 (540 м) вес корней от веса надземной части составлял 160%, а в питомнике № 1 (340 м) — 115%. По-видимому, для большинства растений, как введенных в культуру, так и дикорастущих, характерно резкое разрастание корневых систем на относительно холодных почвах.

В содержании каротина (рис. 1) также имеется определенная связь с высотой над уровнем моря: чем выше по горному профилю растет растение, тем меньше каротина оно содержит. Это относится ко всем исследованным видам. У некоторых видов количество каротина снижается в 2—3,5 раза [6]. Столь же сильно изменяется содержание хлорофилла и ксантофилла (рис. 2). Однако биосинтез каротина замедляется более резко. Каротин, ксантофилл и хлорофилл в начале вегетационного периода содержатся в незначительном количестве, которое возрастает в середине вегетации и вновь снижается к концу вегетации. Содержание витамина Е у всех растений в питомнике № 1 минимальное в начале и максимальное в конце вегетационного периода. В питомнике № 2 заметных изменений в содержании витамина Е в течение вегетации нет. Видимо, биосинтез токоферолов на определенной высоте начинает сильно затормаживаться, что хорошо показывают горизонтально идущие кривые (рис. 3). Исключение составляет аквилегия клейкая, у которой к концу вегетации содержание витамина Е возрастает.

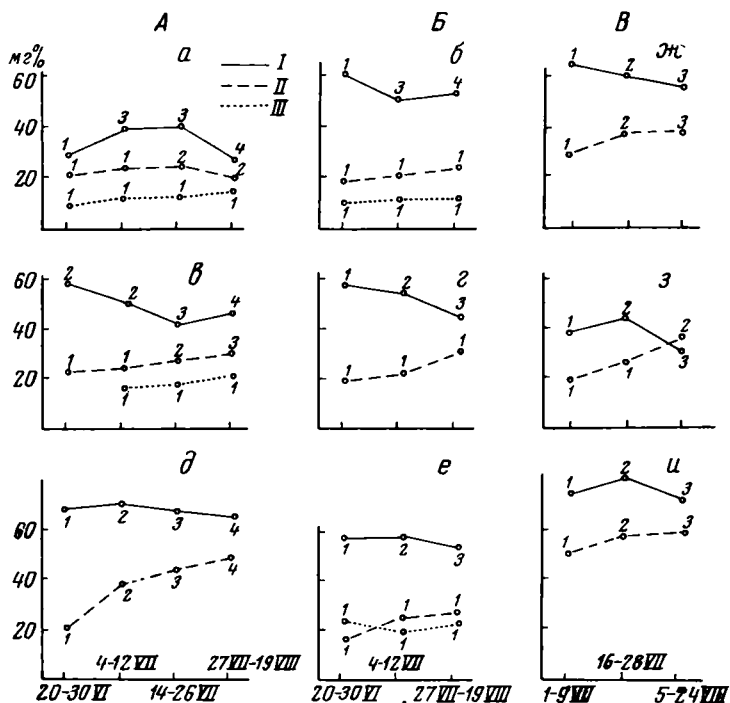


Рис. 1. Влияние высоты над уровнем моря на содержание каротина в растениях (А, Б — 1958 г., В — 1959 г.)

а — бадан толстостильный; б — примула высокая; в, г — додекатеон Джеффрея; д — лук Ледебера, д, и — аквилегия; ж, ж — черемша. Высота над уровнем моря: I — 330—340 м; II — 540 м; III — 1000 м. Фазы развития: 1 — вегетативная; 2 — бутонизация; 3 — цветение; 4 — плодоношение

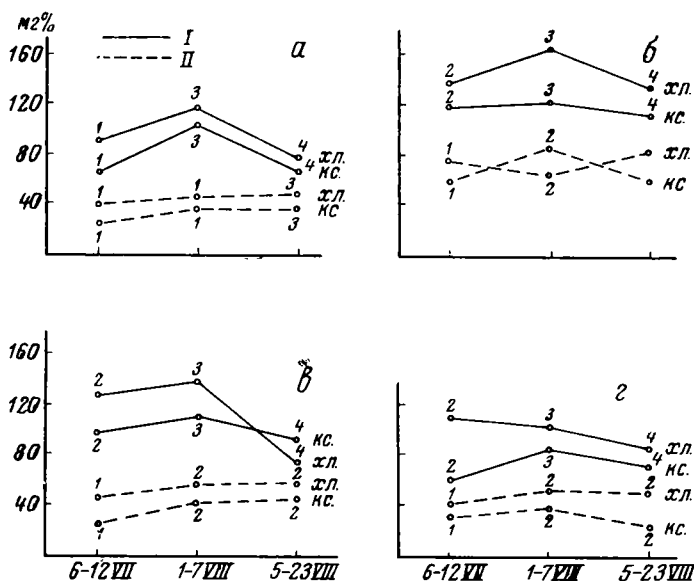


Рис. 2. Влияние высоты над уровнем моря на содержание хлорофилла и ксантофилла в растениях (1960 г.)

а — бадан тостостильный; б — примула высокая; в — додекатеон Джеффрея; г — лук Ледебера; хл. — содержание хлорсфилла; кс. — содержание ксантофилла

Высота над уровнем моря: I — 330 м; II — 540 м; I-4 — то же, что на рис. 1

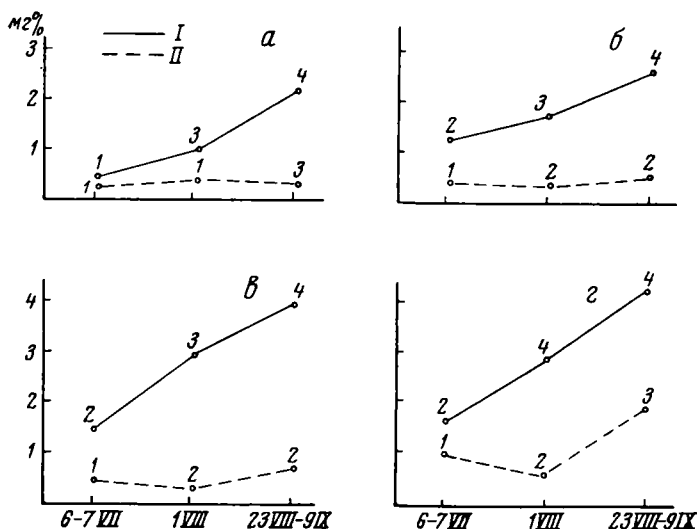


Рис. 3. Влияние высоты над уровнем моря на содержание витамина Е в растениях (1960 г.)

а — бадан толстостильный; б — примула высокая; в — лук Ледебуря; г — аквилегия клейкая.
 Высота над уровнем моря: I — 330—340 м; II — 540 м; 1—4 — то же, что на рис. 1

Представляет интерес сопоставление между содержанием некоторых рассмотренных выше веществ. В литературе имеются указания на возможность биосинтеза одного продукта за счет другого. Так, В. В. Вильямс [7] наблюдал снижение содержания хлорофилла при одновременном возрастании количества каротина, причем оба процесса являются зеркальным отображением один другого. По Вильямсу, образование каротиноидов происходит за счет фитол. Автор приводит предположительную схему реакции, в которой расчетные величины (по балансу исходного и конечного продуктов) хорошо совпадают с полученными в эксперименте. Превращения желтых фитохромов каротина в ксантофилл, по-видимому, происходят с еще большей легкостью. Это видно, например, из опытов Сапожникова, который экспериментально доказал, что каротин и ксантофилл образуют окислительно-восстановительную систему [8], причем превращение каротина в ксантофилл совершается за счет световой энергии, а обратное превращение представляет собой ферментативный процесс.

На рис. 4 приведены данные содержания каротина, ксантофилла, хлорофилла и витамина Е на различной высоте. Количество каротина, ксантофилла и хлорофилла у растений на высоте 330—340 м подвержено существенным изменениям в течение вегетационного периода: оно невысокое на самых ранних фазах развития, нарастает в пору наибольшей физиологической активности (бутинизация, цветение) и снижается до минимума к концу вегетационного периода (некоторое уменьшение каротина в середине вегетации, по-видимому, следует считать исключением). Количество же витамина Е возрастает от начала вегетации к концу ее. На высоте 540 м у растений содержание каротина, ксантофилла и хлорофилла нарастает к концу вегетации. Содержание же витамина Е остается на одном уровне, что следует связывать с недостаточным его биосинтезом. По-видимому, растение хорошо координирует очередность синтеза отдельных продуктов [7, 9]. Так, растения в питомнике № 1 (высота 330—340 м) после синтеза каротина, ксантофилла и хлорофилла часть структурных звеньев (например, фитол) выделяют для синтеза витамина Е. Поэтому количество его значительно возрастает от начала вегетации к концу ее. Растения же в питом-

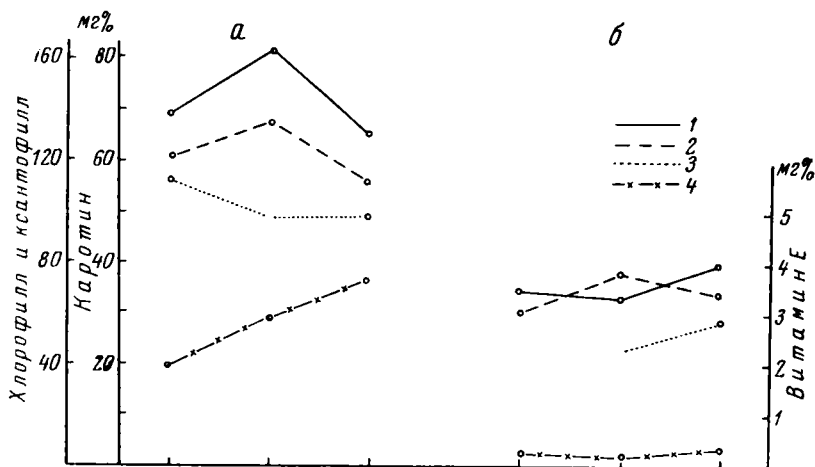


Рис. 4. Влияние высоты над уровнем моря на биосинтез каротина, ксантофилла, хлорофилла и витамина Е у примулы высокой

Высота над уровнем моря: а — 330—340 м; б — 540 м; 1 — хлорофилл; 2 — ксантофилл; 3 — каротин; 4 — витамин Е

нике № 2 усиленно синтезируют более важные в обмене каротин, ксантофилл и хлорофилл и поэтому не могут одновременно синтезировать витамин Е. У растений питомника № 2 и особенно № 3 (780 м) синтез азотистых соединений замедляется (табл. 3).

Существенно изменяются количество и состав весьма подвижной группы веществ — углеводов (табл. 4). Их количество как в листьях, так и особенно в корнях увеличивается. Увеличение углеводов у растений в питомнике № 2 (330 м) и питомнике № 4 (высота 740 м), по-видимому, следует связывать с недостаточным потреблением их растениями в дальнейшем синтезе.

Наиболее ярким показателем хорошей приспособленности растений к новым условиям, как известно, является устойчивый ритм развития растений [2], их дичание. Продвигая растения вверх по горному профилю, мы ставим их в более суровые условия и искусственно смещаем ритм развития. Многие виды при этом не зацветают, а некоторые в продолжение всего сезона находятся в вегетативной фазе. Большая часть переселенных на Полярный Север растений ведет себя аналогичным образом.

При продвижении вверх по горному профилю, а также при снижении температуры почвы резко изменяется соотношение надземной части и корней. Для создания одной части надземной массы растению требуется образовать в два—четыре раза большую массу корней. Видимо, увеличение массы корней при продвижении с юга на север характерно для большинства растений.

Учитывая общность в изменении физиологических процессов, происходящих в широтном направлении, с изменениями по горному профилю, можно предположить, что одна из причин неудачи переселения многих более южных видов состоит в понижении биосинтеза азотистых веществ и ряда пигментов (каротин, хлорофилл, ксантофилл), а также витамина Е. Повышение содержания углеводов в тканях растений следует связывать с недостаточным потреблением их в процессах синтеза.

Для тех видов, которые успешно растут на равнине в условиях горной зоны, испытание по горному профилю наметит границы широтного распространения видов.

Таблица 3

Влияние высоты произрастания на содержание общего и белкового азота
с листьях

Место произраста- ния (высота над ур. м.), м	Фаза	Содержание азота, % к абсолютно сухому веществу	
		общий	белковый

Бадак толстолистный

340	Начало цветения	0,56	0,46
540	То же	0,48	0,40
1000	Бутонизация	0,41	0,34

Додекатеон Джеффри

330	Цветение	1,62	1,44
540	»	1,33	1,29
1000	Бутонизация	1,26	1,18

Нивяник обыкновенный

330	Бутонизация	2,95	2,64
780	»	2,35	2,21

Таблица 4

Влияние высоты произрастания на количество и состав углеводов
(в % к абсолютно сухому веществу)

Место произрастания	Фаза развития	Глюкоза	Сахароза	Мальтоза	Крахмал	Геми- целлю- лоза	Сумма углево- дов
------------------------	------------------	---------	----------	----------	---------	-------------------------	-------------------------

Бадак толстолистный

Питомник № 1 (340 м)	Цветение	3,37 *	5,43	3,90	0,42	5,12	13,29
		<u>2,32</u>	<u>9,64</u>	<u>2,61</u>	<u>3,42</u>	<u>7,46</u>	<u>25,45</u>
Питомник № 2 (540 м)	Начало цветения	5,77	6,77	7,25	0,71	6,86	27,36
		<u>4,11</u>	<u>8,46</u>	<u>5,11</u>	<u>6,54</u>	<u>11,42</u>	<u>35,64</u>

Додекатеон Джеффри

Питомник № 1 (330 м)	Цветение	3,46	3,81	1,88	0	5,92	15,07
		<u>1,11</u>	<u>1,96</u>	<u>3,12</u>	<u>4,12</u>	<u>4,93</u>	<u>15,29</u>
Питомник № 2 (540 м)	»	3,48	5,09	1,84	3,01	9,55	22,97
		<u>2,01</u>	<u>1,74</u>	<u>4,18</u>	<u>5,13</u>	<u>9,11</u>	<u>22,22</u>

Нивяник обыкновенный

Питомник № 1 (330 м)	Вегетатив- ная	1,91	5,21	0	0	0	7,12
		<u>1,16</u>	<u>1,96</u>	<u>4,92</u>	<u>6,11</u>	<u>8,16</u>	<u>22,31</u>
Питомник № 4 (740 м)	»	3,29	3,69	2,66	0	5,04	14,63
		<u>2,11</u>	<u>1,74</u>	<u>5,66</u>	<u>7,46</u>	<u>11,12</u>	<u>28,09</u>

* Над чертой приведены данные содержания углеводов в листьях, под чертой — в корнях.

1. С. О. Гребинский. 1944. Физиолого-биологические особенности горных растений.— Успехи соврем. биол., 18, вып. 2.
2. Н. А. Аврорин. 1956. Переселение растений на Полярный Север. М.— Л., Изд-во АН СССР.
3. И. Г. Серебряков, В. Б. Куваев. 1951. Материалы о высотном распространении растений в условиях Хибинских гор.— Уч. записки Моск. гор. пед. ин-та им. В. П. Потемкина, 19, вып. 1.
4. Д. И. Сапожников. 1951. Разделение и количественное определение фитохромов пластиды.— Эксперимент. бот., серия 4, вып. 8. Изд-во АН СССР.
5. В. А. Вадова, В. А. Плинер. 1954. Метод определения токоферолов в концентратах, полученных методом молекулярной дистилляции растительных масел. М., Пищепромиздат.
6. П. Д. Бухарин. 1961. Каротин интродуцированных растений в связи с вертикальной зональностью.— Докл. АН СССР, 136, № 4.
7. В. В. Вильямс. 1946. К вопросу образования каротиноидов (провитамина А) в растениях.— Докл. ТСХА, вып. 4.
8. Д. И. Сапожников. 1951. К вопросу о механизме фотосинтеза в свете его эволюции.— Эксперимент. бот., серия 4, вып. 8.
9. М. П. Захарова. 1954. К вопросу об образовании и локализации витамина Е в растениях.— Труды Всес. н.-и. витамин. ин-та, 5.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ЭКЗОТЫ СТАРЫХ ПАРКОВ СОВЕТСКОЙ БУКОВИНЫ

З. К. Костевич

В Советской Буковине насчитывается свыше 30 старых парков, большинство которых было создано в частновладельческих усадьбах в середине XIX — начале XX века (см. таблицу). Они находятся преимущественно в юго-западной предгорной части с более мягким климатом.

В литературе видовой состав парков Буковины освещен очень слабо. Имеются указания на экзоты в парках г. Черновцы, в селениях Бергомет, Окно, Клиновка [1—3].

Большинство растений плодоносит и может быть использовано в качестве маточников. Среди перечисленных растений имеется ряд видов, которые очень редко встречаются в других парках нашей страны. Особый интерес представляет лжелиственница Кемпфера, два плодоносящих дерева которой имеются в парке с. Бергомет. В наших условиях эта субтропическая порода вполне зимостойка. По-видимому, ее произрастание здесь является северным пределом распространения в Советском Союзе.

Отсутствуют или находятся в единичных экземплярах в других парках Украины такие виды, как липа разнолистная и длинночерешчатая, гаммелис виргинский, пестролистная форма тюльпанного дерева, платан кленолистный, багряник японский, калина морщинистolistная, пестролистная, рассеченнолистная и плакучая формы бука лесного, лиственница чешуйчатая, болотный кипарис, магнолия, в особенности магнолия Ватсона.

Ниже приведен список наиболее ценных декоративных деревьев и кустарников, зарегистрированных в старых буковинских парках (в скобках указаны номера парков согласно таблице).

Парки Советской Буковины

Номер	Местонахождение и название	Площадь, га	Число видов и форм	Время закладки
г. Черновцы				
1	Дендрарий ботанического сада	2,5	300	1877
2	Городской парк им. Калинина	15	98	1830
3	Парк им. Шевченко	7	32	XIX в.
4	Университетский парк	8	85	1876—1877
5	Дендросад по ул. Стеценко, 3	0,3	43	XX в.
6	Садгорской парк	5	52	1850
Сторожинецкий район				
7	г. Сторожинец. Дендрарий лесного техникума	10	100	XIX в.
8	г. Сторожинец. Городской парк	5	53	1880
9	с. Красноилск, парк санатория	12	50	XIX в.
10	с. Бергомет, парк больницы	3	48	1890
11	с. Банилов, парк больницы	2	17	XIX в.
12	с. Старое Жадово, парк детского санатория	10	47	1860
13	с. Клиновка, колхозный парк	5	48	XIX в.
14	с. Череш, парк дома инвалидов	8	29	XIX в.
15	с. Будинец, парк конторы государственных конюшен	3	33	XIX в.
Вижницкий район				
16	г. Вашковцы, парк опытного хозяйства	2,5	34	XIX в.
17	с. Карацив, школьный парк	3	31	1878
18	с. Брусницы, парк колхоза	3	18	Конец XIX в.
19	с. Чартория, парк психиатрической больницы	2	12	XIX в.
20	г. Вижница, парк больницы	2	32	1880
Глубокский район				
21	с. Петричанка, парк Дома подопечных	5	35	1870
22	г. Герцы, парк детского сада	3	16	XIX в.
23	с. Карацив, парк детского дома	5	46	1870
24	с. Просика, парк школы механизации	4	31	1890
25	г. Глубокое, парк, больницы	7,5	27	1890
Хотинский район				
26	с. Клишковцы, школьный парк	2	22	1935
27	г. Хотин, городской парк	2,5	36	1920
Кицманский район				
28	с. Оршевы, парк детского дома	10	68	1850
29	с. Окно, колхозный парк	2	29	1960
Новоселицкий район				
30	с. Черновка, колхозный парк	5	44	Конец XIX в.

- Abies nordmanniana* Spach (1, 12, 13)
Acer ginnala Maxim. (1, 2, 5, 7)
A. negundo f. *argenteo-variegatum* Wesm. (2, 7)
A. negundo f. *aureo-variegatum* Wesm. (2, 5)
A. negundo f. *odessanum* H. Rothe . . . (2)
A. platanoides f. *laciniatum* Schwer. . . (1, 28)
A. platanoides f. *rubrum* Pax. (2, 7, 8, 10, 25, 28)
A. pseudoplatanus f. *aureo-variegata* Jacq. (7)
A. pseudoplatanus f. *purpureum* Rehd. (2, 8)
A. pseudoplatanus f. *worleei* Rosenth. . . (7)
A. saccharinum f. *laciniatum* Rehd. . . (2, 23, 24, 28)
A. tataricum L. (1, 29)
Aesculus carnea Hayne (2)
Ailanthus glandulosa Desf. (2, 6, 7, 26)
Alnus glutinosa f. *laciniata* Willd. . . . (1, 7, 28, 30)
Amelanchier spicata C. Koch (1, 7)
Ampelopsis heterophylla Sieb. et Zucc. (1, 5)
Aristolochia siphon L'Hérit. (1, 5)
Biota orientalis Endl. (4, 10)
B. orientalis f. *pyramidalis* Endl. . . . (1, 4)
Castanea sativa Mill. (1, 7)
Catalpa bignonioides Walt. (1, 2, 4, 5, 7, 17, 18, 22)
Celtis occidentalis L. (7)
Cerasus avium f. *plena* hort. (1, 4)
Cercidiphyllum japonicum Sieb. et Zucc. (1, 7)
Chamaecyparis lawsoniana Parl. (1, 10)
C. lawsoniana f. *alumi* Beissn. (1, 5)
C. pisifera Endl. (1, 4)
Chaenomeles japonica Lindl. (1, 2, 6, 7, 10—13, 25, 29)
Corylus avellana f. *atropurpurea* Petz.
et Kirchn. (23)
C. colurna L. (1, 10)
C. maxima f. *atropurpurea* Bean . . . (1, 2, 5, 7)
Crataegus mollis Scheele (24)
C. lavalleyi Hérincq (5)
C. monogyna f. *roseo-plena* hort. (2)
Dasiphora fruticosa Rydb. (2, 7)
Deutzia gracilis Sieb. et Zucc. (1, 2)
D. scabra f. *plena* Schneid. (1, 2)
Diervillea florida Sieb. et Zucc. (1, 2, 4, 11, 22)
Fagus silvatica f. *atropurpurea* Kirchn. (1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 23, 24, 28, 29)
F. silvatica f. *laciniata* Vign. (7)
F. silvatica f. *pendula* Loud. (2, 28)
F. silvatica f. *roseo-marginata* Henry . . (2, 5)
Forsythia viridissima Lindl. (1, 7, 13)
Fraxinus excelsior f. *pendula* Ait. . . . (1, 2, 4—10, 13, 15, 21, 23,
24, 28, 29)
Ginkgo biloba L. (1, 2, 5—7, 9, 10, 13, 29)
Gymnocladus canadensis Lam. (1, 2, 4, 10, 30)
Hamamelis virginiana L. (1, 7)
Hippophaë rhamnoides L. (1, 7)
Hydrangea bretschneideri Dipp. (1, 7)
Juglans cinerea L. (1, 2, 6, 16)
J. nigra L. (1, 8, 10, 21)
Juniperus sabina L. (1, 2)
J. virginiana L. (1, 2, 5, 10, 13, 30)
Kerria japonica DC. (1, 7)

<i>Laburnum anagyroides</i> Medic.	(1, 2, 4, 12, 13)
<i>Larix leptolepis</i> Gord.	(9)
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	(1, 2, 4, 7, 9, 19)
<i>L. tulipifera</i> f. <i>aureo-marginata</i> Schwer.	(13)
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	(1, 7)
<i>Maclura aurantiaca</i> Nutt.	(1, 6, 2, 7)
<i>Magnolia acuminata</i> L.	(9, 13)
<i>M. soulangiana</i> Soul.-Bod.	(1, 4, 5, 25)
<i>M. watsonii</i> Hook.	(5)
<i>Mahonia aquifolium</i> Nutt.	(1, 4, 7, 23)
<i>Malus niedzwetzkyana</i> Dieck.	(2, 5)
<i>M. orientalis</i> Uglitzk.	(17)
<i>M. pallasiana</i> Juz.	(5)
<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	(1, 2)
<i>Physocarpus opulifolia</i> Maxim.	(1, 7, 12)
<i>Picea canadensis</i> Britt.	(1, 23)
<i>P. excelsa</i> f. <i>viminalis</i> hort.	(13)
<i>P. omorica</i> (Pančić) Purkyne	(2, 10)
<i>P. pungens</i> f. <i>argentea</i> Beissn.	(1, 2, 4, 7—10, 22—24)
<i>Pinus austriaca</i> Hoess	(1, 2, 4, 10, 13, 28)
<i>P. banksiana</i> Lamb.	(1, 7)
<i>P. cembra</i> L.	(10)
<i>P. pallasiana</i> Lamb.	(8)
<i>P. rigida</i> Mill.	(15)
<i>P. strobus</i> L.	(1—4, 7, 8, 13—15, 23, 24, 28)
<i>Platanus acerifolia</i> Willd.	(1, 2, 6, 8, 10, 27)
<i>P. cuneata</i> Willd.	(16)
<i>P. occidentalis</i> L.	(1, 2; 23, 28)
<i>Populus candicans</i> Ait.	(2)
<i>P. deltoides</i> Marsh.	(15)
<i>P. pyramidalis</i> Roz.	(1, 2, 7)
<i>Prunus pissardii</i> Carr.	(1, 5)
<i>Pseudolarix kaempferi</i> Gord.	(10)
<i>Pseudotsuga taxifolia</i> L.	(2, 7, 10)
<i>Ptelea trifoliata</i> Britt.	(1, 7, 16, 30)
<i>Pyrus elaeagnifolia</i> Pall.	(5)
<i>Quercus borealis</i> Michx.	(1, 2)
<i>Q. cerris</i> L.	(28)
<i>Q. macranthera</i> Fisch. et Mey.	(1, 2)
<i>Q. robur</i> f. <i>argenteo-marginata</i> Schneid.	(24, 28)
<i>Q. robur</i> f. <i>fastigiata</i> DC.	(1, 2, 7, 10, 15, 28, 30)
<i>Q. robur</i> f. <i>pectinata</i> C. Koch	(28, 30)
<i>Q. rubra</i> L.	(1, 7, 9, 10, 23, 24, 28, 30)
<i>Rhododendron flavum</i> G. Don	(7, 10)
<i>Rhodotypus kerrioides</i> Sieb. et Zucc.	(1, 7)
<i>Rhus typhina</i> L.	(1, 2, 6, 7, 12, 15, 21, 27, 28)
<i>Salix babylonica</i> L.	(1, 2, 4—6, 10)
<i>Schizandra chinensis</i> Baill.	(1, 7)
<i>Sophora japonica</i> L.	(1, 7)
<i>Sorbus aria</i> f. <i>majestica</i> Zab.	(5)
<i>S. aucuparia</i> f. <i>pendula</i> Kirchn.	(2)
<i>S. cuspidata</i> Hedl.	(8)
<i>S. torminalis</i> Crantz	(1, 25)
<i>Spiraea van-houttei</i> Zab.	(1, 5)
<i>S. virgata</i> Franch.	(5)
<i>Staphylea pinnata</i> L.	(1, 7, 12)

<i>Syringa amurensis</i> Rupr.	(1, 14)
<i>Taxus baccata</i> L.	(1, 2, 4, 5, 10)
<i>Taxodium distichum</i> Rich.	(1, 2)
<i>Thuja occidentalis</i> f. <i>pyramidalis</i> hort.	(1, 2, 4)
<i>Tilia euchlora</i> C. Koch	(1, 2, 12, 16, 28)
<i>Tilia heterophylla</i> Vent.	(9, 10, 19, 21, 23, 28)
<i>T. petiolaris</i> DC.	(1, 5)
<i>Tsuga canadensis</i> Carr.	(2, 4, 10, 14, 15, 23, 28)
<i>Ulmus scabra</i> f. <i>crispa</i> Rehd.	(5)
<i>U. scabra</i> f. <i>fastigiata</i> Rehd.	(5, 22)
<i>U. scabra</i> f. <i>pendula</i> Rehd.	(5)
<i>Viburnum rhytidophyllum</i> Hemsl.	(7)
<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	(1, 5, 9)
<i>Zanthoxylum americanum</i> Mill.	(6)

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. О. Л. Липа. 1960. Визначні сади і парки України. Київ, Вид-во Київськ. ун-ту.
2. Деревья и кустарники СССР. 1949—1962. М.—Л., Изд-во АН СССР.
3. З. К. Костевич. 1961. Некоторые результаты интродукции древесных акзотов на Буковине.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 43.

Черновицкий государственный университет

О СЕЗОННОМ РАЗВИТИИ СТЕПНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В МОСКВЕ

Н. М. Земцова

Коллекция степных растений, высаженных на экспозиции флоры Европейской части СССР в Главном ботаническом саду, состоит из 130 видов, относящихся к 89 родам и 25 семействам.

Значительная часть образцов выращена в питомнике из семян, собранных экспедициями и полученных из ботанических садов, меньшая пересажена живыми экземплярами непосредственно из природных местообитаний.

Участок степных растений занимает площадь 0,4 га. Он разделен тропинкой на две части: виды, характерные для северной разнотравно-широколиственно-злаковой степи; виды южной ковыльно-типчаковой степи. Каждый вид представлен 10—50 экземплярами, которые размещены среди газона или дерновин ковыли группами.

Фенологические наблюдения (1960—1966 гг.) показали, что большинство видов растений в новых условиях проходит полный цикл развития — цветет и плодоносит.

Последовательность сезонного развития в целом совпадает с ритмом развития степных видов в природных условиях.

После таяния снега первой, как и на Стрелецкой степи в Центрально-Черноземном заповеднике Курской области [1, 2], зацветает на участке северной степи *Pulsatilla patens* (середина — конец апреля). В конце апреля — первых числах мая начинают цвести *Adonis vernalis*, *Potentilla alba*, *Primula veris*, *Viola rupestris*; в середине мая — *Amygdalus nana*, в конце мая — *Myosotis suaveolens*, *Iris aphylla*, *Anemone silvestris*, *Fragaria*

Срок вегетации растений в природных условиях
(Курская область)* и в культуре (Москва)

Растение	Год наблю- дений	Весеннее отрастание в		Массовое цветение в		Конеч цветения в		Массовое созревание в			
		природе	культуре	природе	культуре	природе	культуре	природе	культуре		
<i>Stipa pennata</i>	1962	19 IV	20 IV	25 V	31 V	28 V	4 VI	30 V	13 VI	22 VI	6 VII
	1964	30 IV	23 IV	4 VI	5 VI	7 VI	10 VI	12 VI	17 VI	25 VI	29 VI
<i>Festuca sulcata</i>	1962	4 IV	16 IV	4 VI	15 VI	5 VI	23 VI	11 VI	—	28 VI	27 VII
	1964	17 IV	21 IV	8 VI	14 VI	12 VI	17 VI	19 VI	23 VI	5 VII	17 VII
<i>Bromus riparius</i>	1962	4 IV	17 IV	3 VI	22 VI	12 VI	25 VI	23 VI	1 VII	14 VII	10 VIII
	1964	14 IV	23 IV	10 VI	12 VI	13 VI	22 VI	23 VI	28 VI	9 VII	17 VII
<i>Iris aphylla</i>	1962	14 IV	—	14 V	25 V	21 V	29 V	2 VI	12 V	8 VII	20 VIII
	1964	14 IV	23 IV	22 V	30 V	1 VI	3 VI	10 VI	12 VI	30 VII	5 VIII
<i>Pulsatilla patens</i>	1962	—	8 IV	14 IV	16 VI	21 IV	21 IV	5 V	19 V	30 V	15 VI
	1964	—	15 IV	17 IV	2 VI	2 V	5 V	13 V	15 V	10 VI	17 VI
<i>Adonis vernalis</i>	1962	17 IV	—	17 IV	26 IV	21 IV	7 V	31 V	28 V	22 VI	1 VII
	1964	4 IV	14 IV	23 IV	6 V	8 V	14 V	2 VI	3 VI	22 VI	30 VI
<i>Primula veris</i>	1962	17 IV	20 IV	19 IV	29 IV	1 V	8 V	24 V	27 V	10 VII	10 VIII
	1964	17 IV	20 IV	8 V	9 V	16 V	19 V	3 VI	3 VI	10 VII	30 VII
<i>Potentilla alba</i>	1962	—	14 IV	—	23 IV	—	19 V	—	22 VI	—	—
	1964	17 IV	23 IV	12 V	4 V	17 V	25 V	3 VI	22 VI	5 VII	10 VII
<i>Anemone silvestris</i>	1962	—	21 IV	11 V	27 V	13 V	29 V	2 VI	21 VI	26 VI	24 VII
	1964	29 IV	23 IV	16 V	1 VI	26 V	3 VI	10 VI	17 VI	25 VI	11 VII
<i>Filipendula hexapetala</i>	1962	14 IV	27 IV	31 V	19 VI	5 VI	25 VI	26 VI	10 VII	23 VII	10 VIII
	1964	17 IV	28 IV	10 VI	17 VI	16 VI	20 VI	25 VI	1 VII	22 VII	30 VII
<i>Myosotis suaveolens</i>	1962	4 IV	16 IV	7 V	29 V	17 V	26 V	4 VI	6 VII	11 VI	16 VII
	1964	17 IV	23 IV	14 V	28 V	29 V	31 V	14 VI	25 VI	21 VI	6 VIII
<i>Anthericum ramosum</i>	1962	27 IV	23 IV	29 VI	4 VII	10 VII	16 VII	11 VIII	18 VIII	4 IX	14 IX
	1964	8 V	4 V	30 VI	4 VII	8 VII	10 VII	—	10 VIII	30 VIII	25 VIII
<i>Galium verum</i>	1962	4 IV	20 IV	11 VI	4 VII	24 VI	4 VII	15 VII	7 VIII	14 VIII	29 IX
	1964	21 IV	23 IV	20 VI	28 VI	25 VI	4 VII	27 VII	30 VII	19 VIII	23 VIII
<i>Phlomis tuberosa</i>	1962	17 IV	18 IV	4 VI	23 VI	15 VI	6 VII	23 VII	10 VIII	30 VII	23 VIII
	1964	27 IV	23 VI	15 VI	26 VI	24 VI	30 VI	19 VII	20 VIII	12 VIII	25 VIII
<i>Salvia pratensis</i>	1962	14 IV	23 IV	18 V	31 V	28 V	12 VI	24 VI	10 VII	28 VI	27 VII
	1964	23 IV	30 V	30 V	5 VI	8 VI	13 VI	23 VI	27 VI	29 VI	10 VIII

* По наблюдениям В. С. Жмыковой в Центральном-черноземном заповеднике.

viridis. К началу июня весенние растения сменяют *Leucanthemum vulgare*, *Astragalus danicus*, *Spiraea crenata*, *Asparagus officinalis*. В середине — конце июня цветут *Salvia pratensis*, *Filipendula hexapetala*, *Genista tinctoria*.

Разгар цветения приходится на конец июня — середину июля, когда цветет около 30 видов, в том числе *Lychnis chalcidonica*, *Clematis integrifolia* и *Astragalus onobrychis*.

В конце июля начинается плодоношение многих видов. Зацветают лишь *Galatella punctata*, *Allium paniculatum*, в августе цветут представители сем. Compositae, продолжают цвести *Veronica spuria*, *Campanula bononiensis*, *Allium paniculatum* др. В сентябре продолжают цвести только некоторые виды из сем. Compositae. Свежей зеленью выделяется типчак, у которого в это время отрастают молодые побеги.

На участке южной ковыльно-типчаковой степи весной и в начале лета цветут *Tulipa biebersteiniana*, *Iris pumila*, *Paeonia tenuifolia*, *Amygdalus nana* и некоторые другие; в конце июня — начале июля на фоне плодоносящего ковыля выделяются розовые головки *Dianthus andrzejewskianus*, фиолетово-синие соцветия *Salvia tesquicola* и крупные шары перекаטיפоле *Salvia aethiopis*. В августе среди листьев ковыля и некоторых видов разнотравья выделяется зацветающий *Limonium latifolium*.

Такая последовательность цветения растений с весны до осени в целом ежегодно сохраняется, но иногда отмечаются небольшие отклонения в два-три дня. Например, в 1962 г. сначала зацвел *Adonis vernalis*, а потом *Potentilla alba*, а в 1964 г., наоборот, первой зацвела *Potentilla alba*; в 1962 г. первой цвела *Fragaria viridis*, потом — *Spiraea crenata*, *Asparagus officinalis*, *Salvia pratensis*. В 1964 г. после *Fragaria viridis* зацвела *Salvia pratensis*, потом *Astragalus danicus*, а затем уже раскрылись цветки *Spiraea crenata*, *Asparagus officinalis* (рис. 1, 2).

Разница в сроках развития растений при переносе их в новые условия тем больше, чем значительнее эколого-географические различия природ-

Таблица 2

Сроки вегетации растений в природных условиях
(Херсонская область)* и в культуре (Москва)

Растение	Год наблюдений	Цветение в		Плодоношение в	
		природных условиях	культуре	природных условиях	культуре
<i>Stipa ucrainica</i>	1961	—	—	2 VI	26 VI
	1962	14 V	8 VI	22 V	9 VII
<i>S. lessingiana</i>	1961	—	—	3 VI	24 VI
	1962	3 V	3 VI	20 V	7 VII
<i>Festuca sulcata</i>	1961	10 V	8 VI	2 VI	5 VII
	1962	21 V	15 VI	29 V	13 VII
<i>Koeleria gracilis</i>	1961	24 V	5 VI	14 VI	1 VII
	1962	25 V	18 VI	—	16 VII
<i>Tulipa biebersteiniana</i>	1961	12 IV	5 V	—	—
<i>Salvia tesquicola</i>	1961	20 V	26 VI	25 VI	2 VIII
	1962	28 V	10 VII	17 VI	25 VIII
<i>S. aethiopis</i>	1961	3 VI	13 VI	27 VI	15 VII
<i>Pyrethrum millefolium</i>	1961	3 VI	26 VI	3 VII	4 VIII
<i>Centaurea diffusa</i>	1961	18 VI	15 VII	28 VII	18 VIII

* По наблюдениям Т. Якименко в заповеднике Аскания-Нова.

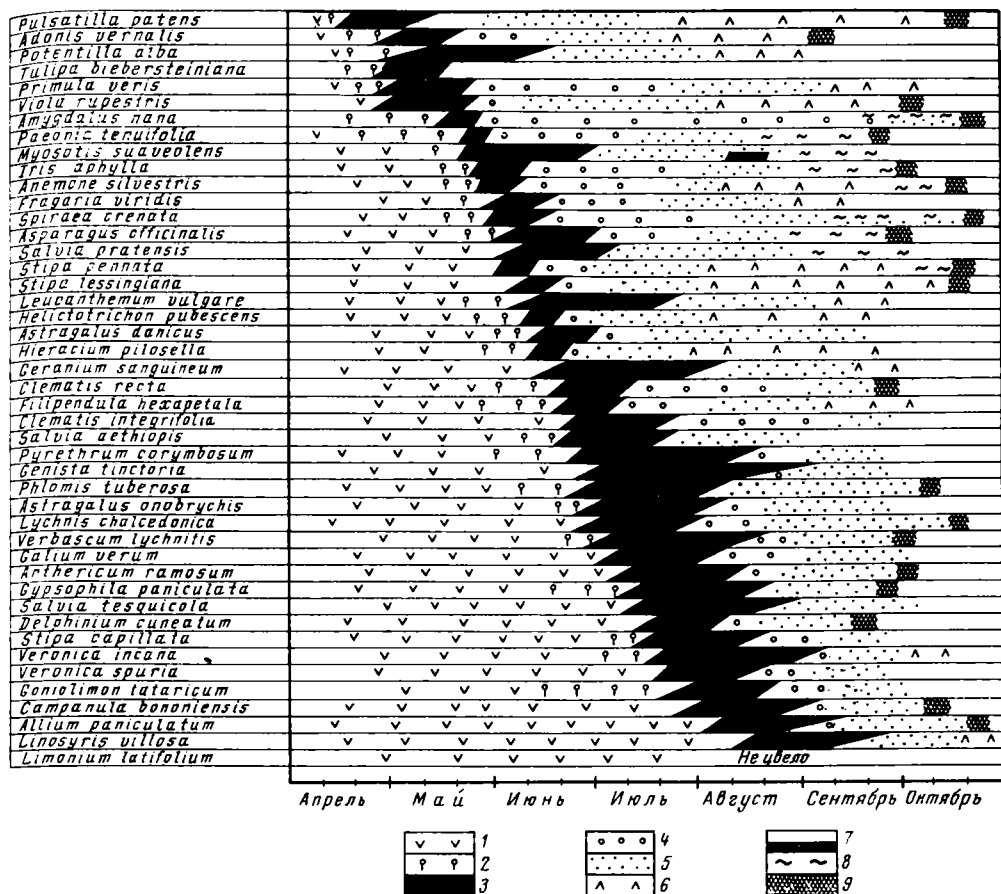


Рис. 1. Фенологический спектр степных растений (1962 г.)

1 — вегетация; 2 — бутонизация; 3 — цветение; 4 — незрелые плоды; 5 — зрелые плоды; 6 — прекращение вегетации; 7 — вторичное цветение; 8 — начало отмирания и начало листопада; 9 — конец вегетации и листопада

ных мест обитания и культуры [3—6]. Например, виды из песчаной пустыни зацвели в Ташкенте позднее на 15—28 дней, из относительно сходных местообитаний (глинистая эфемеровая полупустыня) отклонялись в ту или другую сторону на 16—31 день, а горные растения развивались значительно раньше: из степного пояса на 5—50 дней, из субальпийского — на 25—80, высокогорной холодной пустыни Памира — до 99 дней. Подобная закономерность отмечена и в Москве. Растения из Курской области развивались в Москве на 2—20 дней позднее (табл. 1), а из Херсонской области — на 14—43 дня (табл. 2).

Время наступления фенологических фаз во многом зависит от погодных условий — времени схода снежного покрова, температуры воздуха, осадков, а также подготовки растений за прошлый вегетационный период к новой вегетации.

Одним из условий, определяющих начало вегетации ранневесенних растений, является время таяния снега и дневная температура воздуха. Так, весна 1962 г. была более ранней, чем в 1964 г.; в первой декаде апреля средняя температура воздуха равнялась 5° (от +12 до -5°) и снег сошел рано; в середине апреля температура достигла 20,8°. В 1964 г. средняя температура первой декады апреля составила лишь 0,7° (от +4,8 до -8,1°), а во второй декаде максимум составлял только 12,2°. *Pulsatilla patens* за-

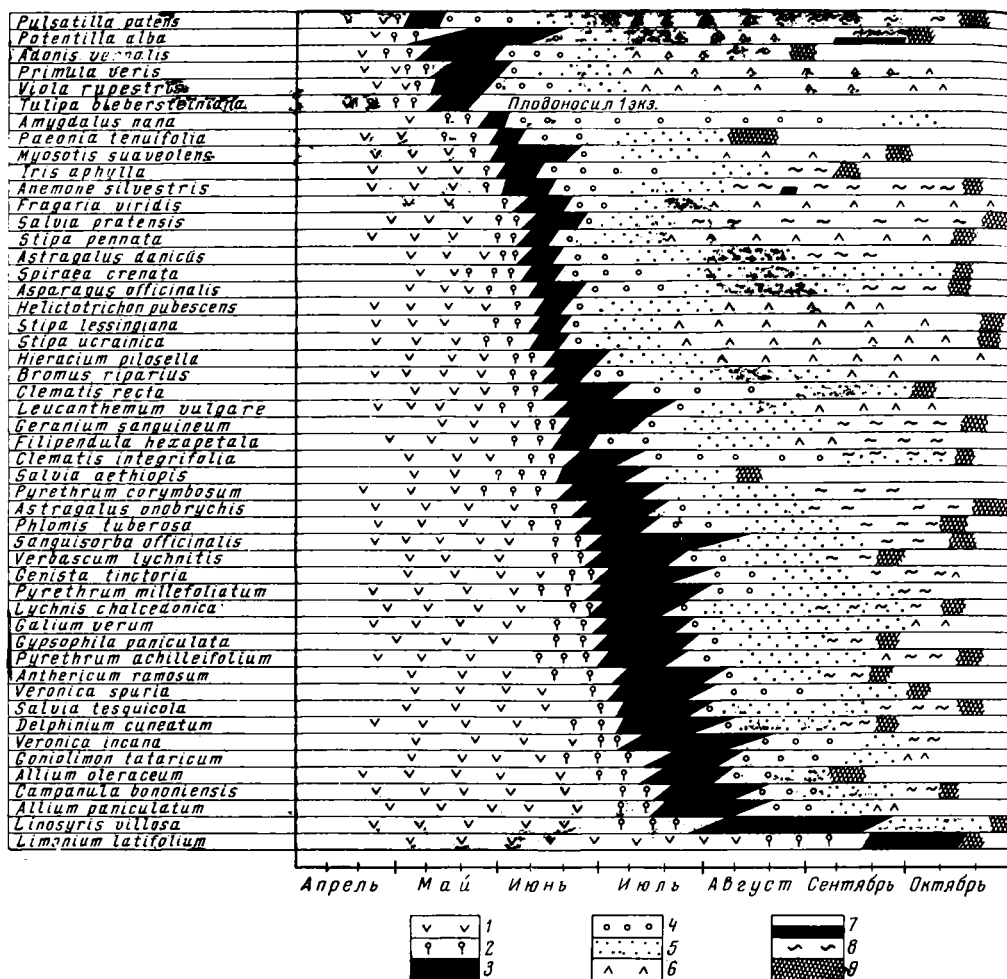


Рис. 2. Фенологический спектр степных растений (1964 г.)

Объяснения 1—9 — те же, что на рис. 1

цвела в 1962 г. 16 апреля, а в 1964 г. — 2 мая, *Primula veris* — соответственно 29 апреля и 9 мая, *Potentilla alba* — 28 апреля и 4 мая. Но из-за прохладного лета в 1962 г. летние и летне-осенние растения цвели позднее: *Veronica spuria* — на 11 дней, *Campanula bononiensis* — на 9, *Galatella punctata* — на 7 дней.

Время схода снежного покрова и температура воздуха могут отразиться в дальнейшем и на развитии летних растений, но не так резко, как на весенних. Например, раннелетнее растение *Clematis recta* зацвело в 1966 г. на 11—24 дня раньше, чем в 1964 и 1965 гг., *Phlomis tuberosa* — на 6—12 дней, а разница в сроках зацветания летне-осеннего вида *Galatella punctata* составляла 3—19 дней (рис. 3, 4).

Продолжительность фенологических фаз зависит также от погодных условий. Чем теплее и суше лето, тем фазы вегетации проходят быстрее. Из феноспектров (рис. 1 и 2) видно, что в 1962 г. растения цвели дольше, чем в 1964 г. В 1962 г. вегетационный период был прохладным и влажным, а в 1964 г. — более теплым и сухим (табл. 3).

Амплитуда цветения растений по сравнению с предыдущим годом составляет большей частью 5—10 дней, а за семь лет наблюдений доходит до

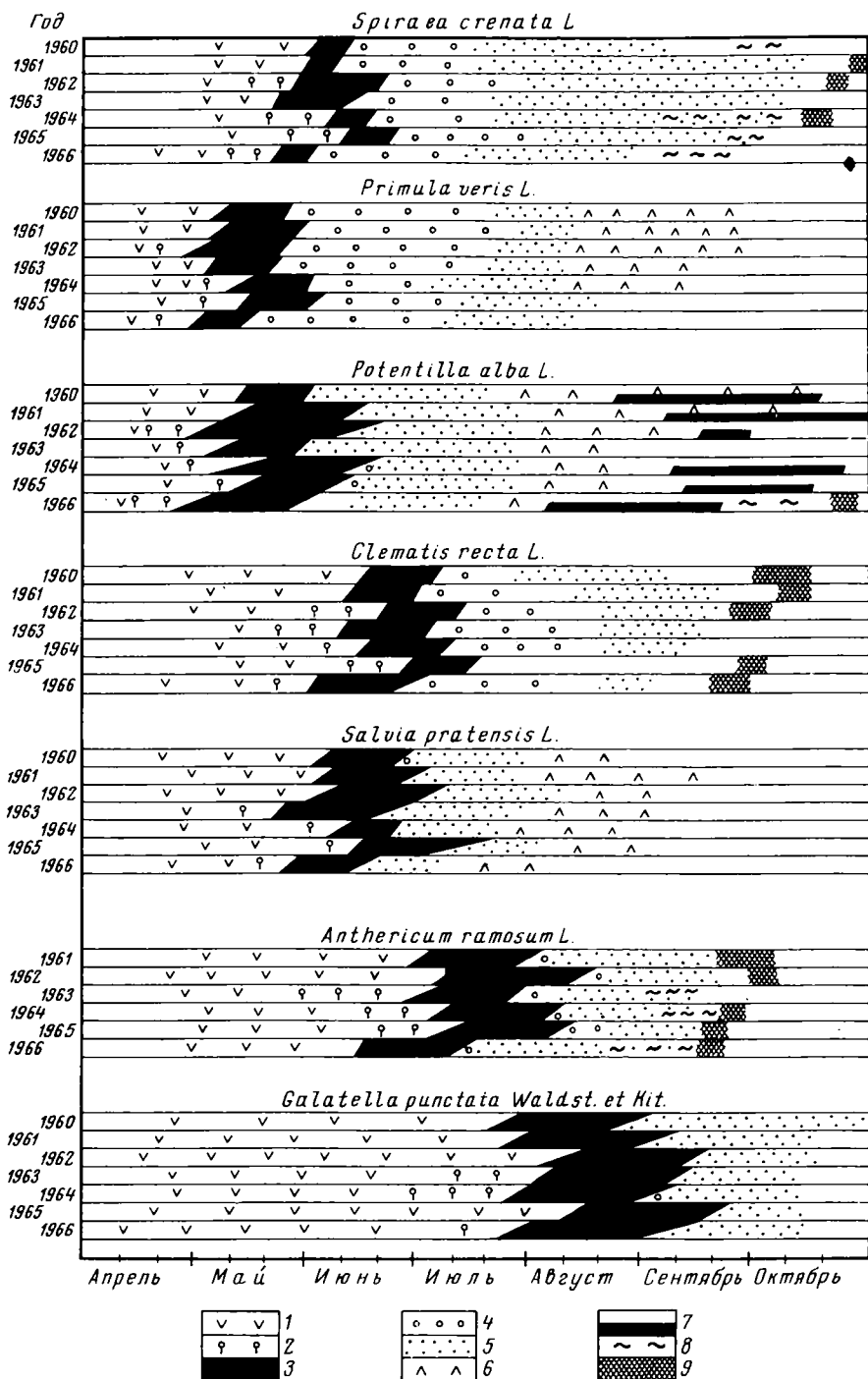


Рис. 3. Фенологические спектры степных растений (1960—1966 гг.)

Объяснения 1—6 — те же, что на рис. 1

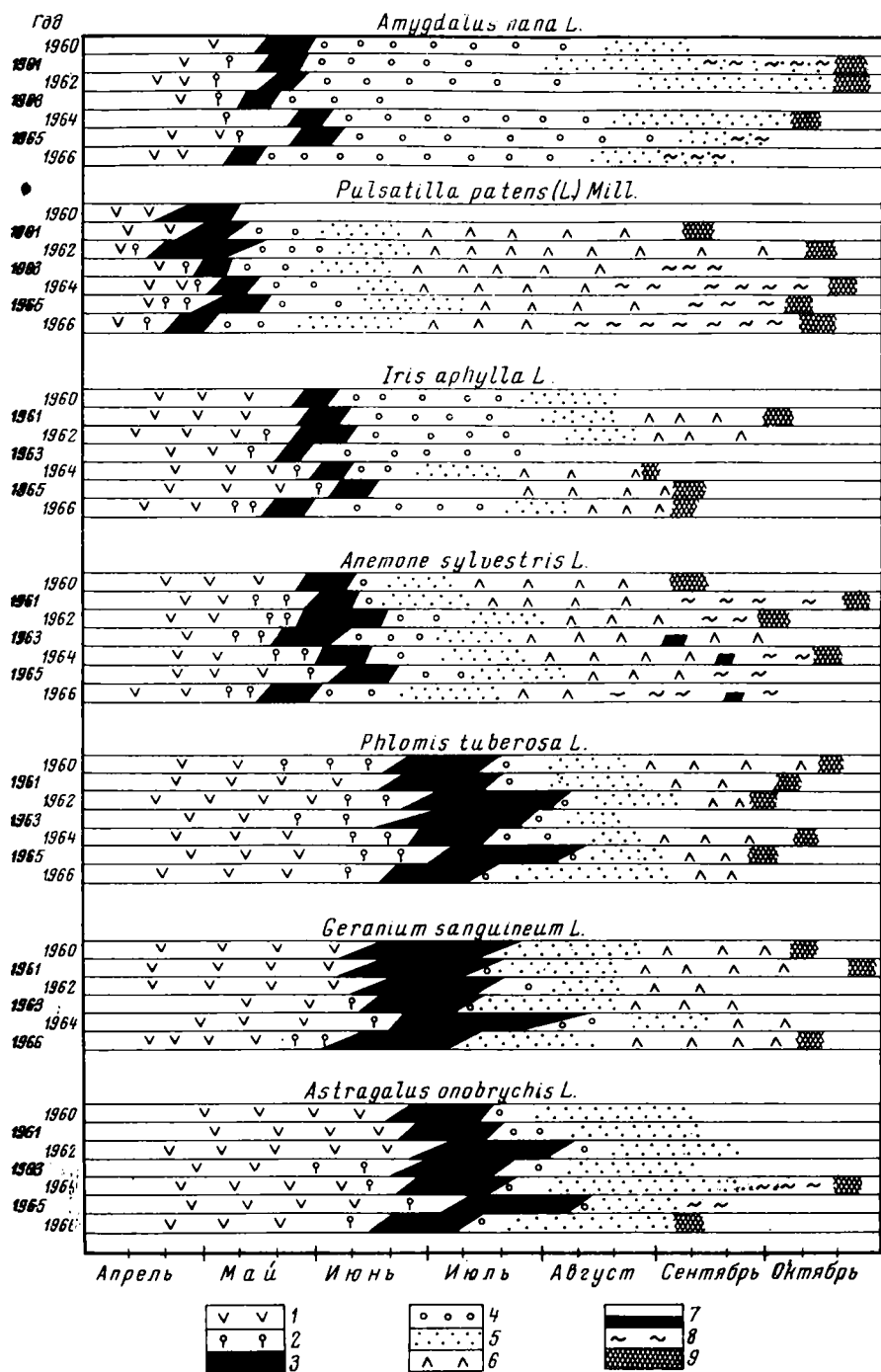


Рис. 4. Фенологические спектры степных растений (1960—1966 гг.)

Объяснения 1—9 — те же, что на рис. 1

Погодные условия вегетационного периода в 1962 и 1964 гг.

Месяц	Осадки		Температура воздуха. °С	
	1962	1964	1962	1964
Апрель	33,5	20,6	7,6	4,2
Май	99,2	77,7	13,0	11,5
Июнь	68,0	14,2	13,5	16,7
Июль	112,3	31,5	17,2	20,0
Август	110,1	39,4	14,9	16,0

20—23. Особенно заметна разница во времени начала вегетации и сроков цветения растений между 1965 г. (поздняя холодная весна и прохладное дождливое лето) и 1966 г. (ранняя весна и жаркое лето). У большинства видов, как весенних, так и позднелетних, она достигает 14—20 дней (рис. 3 и 4).

У некоторых видов наблюдается повторное цветение. Так, почти ежегодно в сентябре-октябре обильно и продолжительно цветет *Potentilla alba*. Период вторичного цветения длится 23—35 дней. Теплой осенью слабо цветут ковыли, *Filipendula hexapetala* и *Anemone silvestris*. Отдельные виды не всегда проходят в условиях культуры полного цикла развития. Так, *Limonium latifolium* в сухое и жаркое лето зацветает, во влажное и прохладное развивается только до фазы бутонизации. *Artemisia austriaca* и *A. pontica* часто хорошо цветут, но семена у них до заморозков созреть не успевают.

У некоторых видов растений под влиянием культуры изменяется жизненная форма — из многолетников растения превращаются в одно-двулетники [7, 8]. В нашей коллекции на второй год жизни после окончания плодоношения отмирают *Salvia aethiopis*, *S. nutans*, *Verbascum phoeniceum*, *Artemisia pauciflora*, *Centaurea marschalliana*, *Seseli tortuosum*, *Anthyllis polyphylla*. Недолговечны в культуре *Myosotis suaveolens*, *Alyssum murale*, *Pyrethrum corymbosum*, *Dianthus andrzejowskianus*, *Bupleurum aureum*. Эти виды выпадают на третий-четвертый год жизни после двух-трех сезонов цветения. Очень плохо переносят пересадку ковыли. Экземпляры, пересаженные из природных мест обитания, выпадают на второй-третий год. Растения, выращенные из семян, также без соответствующих условий недолговечны — живут четыре-шесть лет. Постепенно выпадают пересаженные живыми растениями *Bellevalia sarmatica*, *Ornithogalum fischerianum*, *Pulsatilla patens*, *Adonis vernalis*, *Gypsophila paniculata*.

ВЫВОДЫ

Большинство степных видов растений в условиях московского климата развивается вполне удовлетворительно; зацветают растения с такою же последовательностью, как в природе. Интродуцируемые виды начинают вегетировать и цвести по сравнению с растениями северной степи позже на два — двадцать дней, южной — на одиннадцать — сорок три дня.

Время наступления и продолжительность фенологических фаз зависят от метеорологических условий и индивидуальных особенностей каждого вида. Амплитуда колебаний начала цветения по годам составляет от трех до двадцати трех дней.

1. В. В. Алехин. 1934. Центральнo-черноземные степи. Воронеж. КОГИЗ.
2. В. М. Покровская. 1940. Стрелецкая степь в аспeктивных картинах.— Труды Центр.-чернозeмн. гос. заповедн., вып. 1.
3. С. Н. Кудряшов. 1930. К вопросу фeноэкологии некоторых видов флоры Средней Азии.— Труды среднеаз. ун-та, серия 8b, вып. 11.
4. С. Н. Кудряшов. 1934. Материалы по фeнологии растений флоры Средней Азии в условиях культуры.— Труды бот. сада, среднеаз. ун-та, вып. 9.
5. А. Н. Маганьян, Н. В. Мирзоева. 1940. Материалы по фeнологии некоторых дикорастущих видов флоры Армянской ССР, культивируемых в Ереванском ботаническом саду.— Бюлл. Ереванск. бот. сада, № 2.
6. Т. Н. Ульянова. 1962. К фeнологии некоторых эфемеров Западного Копет-Дага в природе и в культуре.— Труды Туркм. олытн. станции ВИР, вып. 3.
7. А. П. Шенников, А. Ф. Иоффе. 1944. К биологии пустынных злаков эфемеров.— Бот. журн., 29, № 1.
8. Н. А. Аврорин. 1956. Переселение растений на Полярный Север. Эколого-географический анализ. М.— Л., Изд-во АН СССР.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

К ИНТРОДУКЦИИ ЛЖЕЛИСТВЕННОИЦЫ КЕМПФЕРА

В. Г. Антипов, Б. К. Термена

Лжелиственница Кемпфера (*Pseudolarix kaempferi* Gord.), синонимы: *Pseudolarix fortunei* Mayr, *P. amabilis* Rehd., *Laricopsis kaempferi* Kent, *Abies kaempferi* Lindl., *Larix kaempferi* Fortune, *Pinus kaempferi* Parl.), в диком виде произрастает в горах Восточного Китая (провинции Чжэцзян и Цзянси), поднимаясь до 1000 м над уровнем моря; это красивое быстрорастущее дерево с опадающей мягкой светло-зеленой хвоей, которая осенью принимает золотисто-желтый цвет, за что на родине получило название «золотая лиственница». Хвоя собрана пучками на укороченных побегах. В молодости крона имеет эллипсовидную форму, которая в зрелом возрасте становится широкопирамидальной. Достигает 40 м высоты при диаметре ствола 1,5 м. Древесина отличается значительной твердостью и долговечностью.

Как горное растение лучше произрастает на солнечном, хорошо проветриваемом, открытом месте на легких богато гумусированных почвах средней увлажненности. Размножается семенами, отводками и прививкой на лиственнице европейской. При размножении прививкой чаще получают уродливые растения, а отводками — кустарники [1]. Лучшие растения вырастают при выращивании из семян.

В культуре известны следующие кустарниковые формы: *P. kaempferi* v. *nana* Beissn. — карликовая форма высотой от 0,3 до 1 м, часто выращиваемая в Китае как горшечная культура.

P. kaempferi v. *dawsonii* Hornibr. — карликовый кустарник с широкошаровидной рыхлой кроной, в Арнольд-Арборетуме в Бостоне в 26 лет имел высоту 0,5 м и диаметр кроны 0,5 м.

P. kaempferi v. *annesleyana* Hornibr. — низкий кустарник с горизонтально распростертыми ветвями и висячими густоохвоенными побегами; название происходит от имения в Кастлелелане — Аннеслея (Англия), где растет старейший экземпляр высотой 2,7 м при окружности кроны 27 м, вероятно, один из первых экземпляров, введенных Fortune.

В Европе лжелиственница распространена в парковых насаждениях. В Германии она совершенно зимостойка, плодоносит [1]. Попытки ввести ее

в Никитский ботанический сад в 1894 г. семенами, полученными из Гамбурга, а в 1908 г. растениями из Сухуми окончились неудачей [2]. В это же время саженцы лжелиственницы были высажены в парки Черноморского побережья Кавказа. Лжелиственница имеется в Сочинском дендрарии, парке «Южные культуры» в Адлере, и в парке «Синоп» в Сухуми. Старейший экземпляр, произрастающий в парке «Синоп», в 1949 г. в возрасте 42 лет имел высоту 22 м, диаметр ствола — 33 см, кроны — 8 м [3]. В Батумском ботаническом саду в 1912 г. высажена при создании проф. А. Н. Красновым первых экспозиций и дает здесь самосев от обильного до единичных всходов, которые появляются в марте — мае. Отдельные экземпляры самосева имеют возраст более шести лет [4]. Самосев в большинстве случаев погибает, не выдерживая конкуренции с другими видами; выживают только единичные экземпляры [5]. Указание, что шишки лжелиственницы большей частью пустые и только изредка попадаются полноценные семена, относится, вероятно, к более северным районам Кавказского побережья [6]. Увеличение роста и сохранности семян наблюдается при обработке семян культурой микоризообразующих грибов, особенно масляного (*Boletus granulatus* L.) [7].

Большинство авторов рекомендуют лжелиственницу для Черноморского побережья Кавказа [8] и других южных районов СССР [5], в частности для теплейших районов Кахетии и Ленкорани [9]. Вместе с тем имеются указания, что ее можно выращивать на Украине [10] и даже в Белоруссии, вплоть до г. Минска [11]. Однако предложения о значительном увеличении района интродукции лжелиственницы имеют основания. Так, в нижнем поясе Южного берега Крыма она непригодна [2, 12], вероятно, из-за наличия известковых почв [1, 8], в Узбекистане — из-за сухости воздуха [13], в Ленинграде — из-за низких температур [14]. На западе Советского Союза указанные отрицательные факторы менее выражены или находятся в минимуме. Так, два старейших в СССР экземпляры в возрасте около 80 лет произрастают на Буковине (в предгорьях Карпат) в старой парке села Бергомет. Оба дерева растут на открытом месте, нормально развиты и не угнетены. Высота деревьев — 16 и 9 м, диаметр стволов (соответственно) — 48 и 40 см, диаметры кроны — 5 и 3,5 м. Кроны низко опущены, начинаются на высоте 2 м, ветви расположены горизонтально, почти мутовками. Предположение, что они привиты на лжелиственницу европейскую [15], маловероятно, так как нет выраженных следов прививки и растения не имеют уродливой формы, характерной для привитых растений.

Хвоя появляется во второй декаде апреля и к концу месяца полностью распускается; первое пожелтение отмечается в начале октября. Цветение начинается в первой половине мая; шишки созревают с конца октября до середины ноября — почти на месяц позже, чем в Батуми [16]. После опадения хвои кроющие чешуи приобретают бурый цвет; длина шишек колеблется от 40 до 49 мм, ширина — от 46 до 58 мм, число чешуй — от 19 — до 32, число семян — от 39 до 64.

Более крупный экземпляр в 1967 г. отличался обильным плодоношением — 4 балла по Капперу [17], которое в прошлые годы не наблюдалось.

Шишки урожая этого дерева характеризуются следующими морфологическими показателями: длина — 4,5 см, ширина — 5 см, сухой вес — 6,2 г; шишка содержит около 24 чешуй и свыше 48 семян, в том числе около 14% недоразвитых; 1 кг шишек дает 117 г семян.

Из морфологических показателей видно, что размеры шишек в условиях предгорий Буковины достигают минимальных размеров. На родине длина шишек варьирует в пределах 4—7 см, а ширина — 4—5 см. Длина семян колеблется от 4,1 до 8,0 мм, ширина — от 4,0 до 7,2 мм, длина семени с крылаткой — от 14,2 до 30,1 мм.

Ниже приводится характеристика семян урожая 1967 г.: длина — 6,6 мм, ширина — 4,8 мм; длина семени с крылаткой — около 25 мм; вес 1000

семян — 27,5 г, воздушно-сухой вес — 16,5 г; полнозернистость — 40,2%; жизнеспособность — 37,5%, (определена тетразольным методом [18] с учетом последних изменений [19]). Материал обработан статистически с гарантией 99%.

Грунтовая исхожесть семян в Батуми колеблется от 25 до 50%, на Буковине, по данным прошлых лет [15], составляет 7—12%. Семена, собранные на Буковине, представляют большой интерес для продвижения лжелиственницы в северные районы.

В ГДР и ФРГ лжелиственница успешно произрастает до Балтийского моря. Продвижение ее вдоль берега Балтийского моря в восточном направлении, вероятнее всего, будет лимитироваться температурными показателями. В предгорной Буковине (село Бергомет), где климатические условия, примерно, совпадают с условиями области естественного распространения бука [20—21], лжелиственница не имеет следов повреждения морозами, цветет, плодоносит, сохраняет жизненную форму, т. е. интродукционные возможности ее еще не исчерпаны.

По аналогии с распространением в Соединенных Штатах Америки, где совпадают границы лжелиственницы и бука лесного [22], можно предположить, что продвижение лжелиственницы перспективно до восточных границ единичного распространения бука, где он еще сохраняет жизненную форму и плодоносит.

В Эстонской ССР, в парке г. Кингисеппа, на о. Сарема, произрастают три красивых дерева в возрасте 90 лет, высотой до 24 м и диаметром ствола 60 см. На материке в Эстонской ССР они меняют жизненную форму, не плодоносят [23]. Для испытания лжелиственницы перспективен и район Средней Латвии [19], граница которого проходит по восточному побережью Рижского залива до г. Бауска на юге. В климатическом отношении этот район не намного суровее предгорий Карпат. Через Литонскую ССР граница возможного распространения лжелиственницы пройдет в Белоруссии через города Лида, Слоним, Мозырь, где бук сохраняет форму дерева и плодоносит; в Минске бук растет в форме кустарника. На Украине восточная граница распространения лжелиственницы, вероятно, определяется возрастом сухости воздуха и почвенными условиями.

Распространение лжелиственницы до указанных границ позволит обогатить зеленые насаждения западных областей нашей страны редким декоративным растением. Экземпляры лжелиственницы, произрастающие на Буковине, представляют ценные маточники исходного материала для расширения границ возделывания лжелиственницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. J. F i t s c h e n. 1930. Handbuch der Nadelholzkunde. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey.
2. И. А. Забелин. 1939. Деревья и кустарники арборетума Никитского ботанического сада, ч. 1. Gymnospermae — голосеменные. — Труды Никитск. бот. сада, 22, вып. 1. Ялта.
3. А. И. Колесников. 1949. Архитектура парков Кавказа и Крыма. М., Гос. архит. изд-во.
4. Г. А. Морозова. 1957. Самосев восточноазиатских растений в Батумском ботаническом саду. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 29.
5. Д. В. Манджavidзе, А. Б. Матиян. 1964. Дичание экзотов на Черноморском побережье Аджарии. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 54.
6. А. В. Васильев. 1950. Акклиматизация голосеменных на Черноморском побережье Кавказа. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 7.
7. Т. И. Славкина. 1963. О роли микоризообразующих грибов. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 49.
8. А. В. Васильев. 1950. К итогам акклиматизации субтропических деревьев и кустарников в Западной Грузии. — Бюлл. Всес. н.-и. ин-та чая и субтроп. культуры, вып. 4. ГрузССР, г. Махарадзе.

9. А. В. Г у р с к и й. 1957. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР.
10. А. Л. Л ы п а, И. А. К о с а р е в с к и й, А. К. С а л а т и ч. 1952. Озеленение населенных мест. Киев, Изд-во Акад. архитект. УССР.
11. И. А. З а б е л и н. 1959. Итоги интродукции хвойных в Никитском ботаническом саду.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 34.
12. И. А. З а б е л и н. 1957. Итоги интродукции пишконосных на южном берегу Крыма.— Бюлл. научно-техн. информ., вып. 3—4. Ялта, Гос. Никитск. бот. сад.
13. Т. И. С л а в к и н а. 1961. Опыт интродукции хвойных и гинкго в Узбекистане.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 41.
14. Деревья и кустарники СССР. 1949. Под ред. проф. С. Я. Соколова и чл.-корр. АН СССР Б. К. Шиткина, т. I. Голосеменные. М.—Л., Изд-во АН СССР.
15. К. К. С м а г л ю к. 1964. Несправжня модрина (*Pseudolarix kaempferi* Gord.) на північній Буковині.— Укр. бот. журн., 21, № 1.
16. А. Б. М а т и н я н. 1952. Экзоты Батумского ботанического сада. Сведения о сроках сбора плодов, весе и выходе семян и плодов.— Бюлл. Всес. н.-н. ин-та чая и субтроп. культур, вып. 4, г. Махарадзе.
17. В. Г. К а л п е р. 1930. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород.
18. Е. Ф. Л и н н и к. 1959. Быстрые методы определения всхожести семян лесных пород.— Лесное хоз-во, № 1.
19. А. М. М а у р и н ь. 1967. Семеношение древесных экзотов в Латвийской ССР.— Рига, изд-во «Звайгзне».
20. Агрокліматичний довідник по Чернівецькій області. 1960. Держсільгоспвидав УРСР.
21. П. И. М о л о т к о в. 1966. Буковые леса и хозяйство в них.— М., изд-во «Лесная промышленность».
22. A. R e h d e r. 1949. Manual of cultivated trees and shrubs. N. Y.
23. А. Н. П а й в е л ь. 1954. Об интродуцированных древесных и кустарниковых породах на острове Сааремаа.— Известия АН Эст. ССР, 3, № 2.

Ботанический сад
Черновицкого государственного университета

КОЛЛЕКЦИЯ ТАВОЛГИ В ИРКУТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

А. М. З а р у б и н

Ассортимент древесно-кустарниковых растений, применяемых в озеленении Иркутска, очень беден. В основном выращиваются тополь бальзамический, клен ясенелистный, жимолость татарская, акация желтая. Ботанический сад Иркутского государственного университета им. А. А. Жданова в процессе интродукции испытал и изучил большое число древесных и кустарниковых растений, многие из которых могут быть широко использованы для озеленения. Большой интерес в этом отношении представляет род *Spiraea* L. (таволга). Виды таволги весьма декоративны, особенно во время цветения [1—6]; они не требовательны к почве, светолюбивы, морозостойки. Легко размножаются семенами, делением кустов, черенками, отводками и порослью. Сеянцы особенно быстро растут на второй и третий год жизни. Цветение большинства видов начинается на третий-четвертый год.

Род таволга содержит большое число видов, форм и разновидностей, произрастающих в северном полушарии. В нашей стране в диком виде встречается 25 видов [7]. В Средней Сибири дико растут следующие. *Spiraea aquilegifolia* Pall., *S. alpina* Pall., *S. salicifolia* L., *S. humilis*

Pojark., *S. chamaedryfolia* L., *S. flexuosa* Fisch. ex Cambess., *S. elegans* Pojark., *S. media* Schmidt, *S. sericea* Turcz., *S. pubescens* Turcz., *S. dahurica* Maxim., *S. hypericifolia* L. [8].

В дендрарии и питомниках Иркутского ботанического сада насчитывается 27 видов таволги. Растения выращены из семян, полученных из ботанических садов; семена некоторых местных видов собраны в природе.

Ниже приводится характеристика видов таволги, имеющих в коллекциях ботанического сада.

Таволга березолистная (*S. betulifolia* Pall.). Широко распространена в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, а также в Японии и Китае. Растет в разреженных лесах по сухим горным склонам, по каменистым россыпям и на торфяниках. Выращивается с 1962 г. Семена получены из Горького. Красивый невысокий кустарник с густой шаровидной кроной. Цветет в июле обильно и продолжительно (до 30 дней). Цветки белые, собраны в щитковидные метелки. Морозоустойчива. Пригодна для групповых посадок и для бордюров.

Таволга Бумальда (*S. bumalda* Burv.). Вид гибридного происхождения; выращивается с 1963 г. Семена получены из Москвы. Низкий кустарник высотой до 80 см с прямостоячими побегами. Цветки темно-розовые или белые. Цветение продолжается с конца июля до сентября. Зацвела на третьем году жизни. Немного подмерзает. Пригодна для бордюров и групповых посадок.

Таволга Бумальда разновидность Фребеля (*S. bumalda* v. *froebelii* Rehd.). Выращивается с 1962 г. Семена получены из Горького. Низкий кустарник до 0,8 м высоты с полулежачими ветвями. Цветки крупные, пурпурово-красные, собраны в щитки. Осенью листья приобретают пурпуровую окраску. Цветет продолжительно в июле-августе. Пригодна для бордюров.

Таволга Вангутта [*S. vanhouttei* (Briot) Zab.]. Гибрид *S. cantoniensis* × *S. trilobata*. Выращивается с 1962 г. Семена получены из Риги. Чувствует себя плохо, подмерзает, не цветет.

Таволга вечноцветущая (*S. semperflorens* Zab.). Гибрид *S. japonica* × *S. salicifolia*. Выращивается с 1961 г. Семена получены из Днепропетровска. Кустарник высотой до 1,5 м с красивыми розовыми цветками, собранными в некрупные метелки. В условиях сада цветет в августе. Подмерзает.

Таволга Вильсона (*S. wilsonii* Duthie). В диком виде встречается в Центральном и Западном Китае. Выращивается с 1962 г. Семена получены из Днепропетровска. Кустарник до 2 м высоты с длинными дугообразно изогнутыми побегами. Цветки белые, собраны в выпуклые шаровидные щитки. Плодоносит, подмерзает.

Таволга Вича (*S. veitchii* Hemsl.). Встречается в Центральном и Западном Китае. Выращивается с 1962 г. Семена получены из Румынии. Прямостоячий кустарник с длинными малоразветвленными ветвями. Побеги ребристые. Подмерзает, не цветет.

Таволга водосборолистная (*S. aquilegifolia* Pall.). В диком виде встречается на открытых сухих степных склонах в Даурий, в северо-восточной части Монголии и в Северном Китае. Выращивается с 1961 г. Семена собраны в Читинской области в долине р. Онон. Невысокий кустарник с тонкими прямыми коричневыми или серовато-бурыми ветками. Цветки белые в зонтиках. Обильно цветет с первой половины мая до начала июня. Пригодна для групповых посадок и для бордюров.

Таволга городчатая (*S. crenata* L.). Распространена в лесостепной, степной и полупустынной зонах Предкавказья и Закавказья, встречается в восточной части Западной Европы, Сибири, Средней Азии. Выращивается с 1964 г. Семена получены из Москвы. Кустарник до 1,5 м

высоты с тонкими, слегка изогнутыми ветками. Цветки белые, в 10—12 цветковых полушаровидных щитках на олиственных веточках. Цветет с середины июня до начала июля. Подмерзает. Пригодна для групповых и одиночных посадок.

Т а н о л г а д л и н н о п о ч е ч н а я (*S. longigemmis* Maxim.). Распространена в Монгольской Народной Республике и в Северном и Западном Китае. Введена с 1961 г. Семена получены из Румынии. Кустарник до 1,5—1,8 м высоты с раскинутыми тонкими побегами. Цветки белые, собраны в щитковидные метелки. Плодоносит. В холодные зимы сильно подмерзает.

Т а в о л г а д у б р о в к о л и с т н а я (*S. chamaedryfolia* L.). Встречается в Средней Европе, в Сибири и в восточной части Казахстана. Выращивается с 1954 г. Семена получены из Ленинграда. Кустарник до 1,5 м высоты с прямыми и изогнутыми ветвями. Цветки белые, в щитках. Цветение длится около 20 дней. Рекомендуются для живых изгородей, одиночных и групповых посадок.

Т а в о л г а и в о л и с т н а я (*S. salicifolia* L.). Дико растет на Крайнем Севере, в Сибири, на Дальнем Востоке, в Средней Европе, в Монголии, Китае, Корее, Японии, в западной части Северной Америки. Введена в 1952 г. Семена получены из Архангельска. Кустарник до 2 м высоты с прутьевидными желтоватыми и красно-бурыми ребристыми побегами и удлинненно-ланцетными листьями до 10 см длины. Цветки розовые, собранные в узкие пирамидальные метелки на концах олиственных побегов текущего года. Цветение длится с конца июня до начала августа. Плодоносит. Образует корневые отпрыски. Пригодна для групповых посадок и живых изгородей.

Т а н о л г а и з в и л и с т а я (*S. flexuosa* Fisch. ex Cambess.). Распространена в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, в Монголии, Северной Корее. Выращивается с 1962 г. Семена получены из Горького. Кустарник до 1,5 м высоты с тонкими ветвями, с бледно-желтыми и коричневато-желтыми ребристыми побегами. Цветки белые. Цветет с середины до конца июня. Зимостойка.

Т а в о л г а м о н г о л ь с к а я (*S. mongolica* Maxim.). Дико растет в Монголии и Китае. Введена в 1961 г. Семена получены из Фрунзе. Кустарник до 2,5 м высоты с дугообразно изогнутыми побегами. Цветки белые, собраны в щитковидные соцветия. Цветет в течение 20—30 дней с начала до конца июня. Подмерзает. Пригодна для групповых и одичокных посадок.

Т а в о л г а н и п п о н с к а я (*S. nipponica* Maxim.). Дико растет в Японии на о. Хоккайдо. Выращивается с 1962 г. Семена получены из Фрунзе. Декоративный раскидистый кустарник высотой до 1,5 м и прямостоячими, в верхней части отклоненными побегами. Цветки желтовато-белые, расположены на боковых веточках прошлогодних побегов и собраны в щитки. В бутонах цветки имеют пурпуровую окраску. Цветет с середины июня до середины июля. Подмерзает. Рекомендуются для одиночных, групповых и бордюрных посадок.

Т а в о л г а о п у ш е н н о п л о д н а я (*S. trichocarpa* Nakai). Дико растет в Корее. Выращивается с 1954 г. Семена получены из Ленинграда. Кустарник до 2 м высоты с прямыми крепкими побегами, в верхней части сильно изогнутыми. Цветки белые, собраны в сложные щитки. Цветение обильное, продолжается с середины июня до середины июля. Зимостойка. Пригодна для одиночных посадок.

Т а в о л г а п о ч е ч н а я (*S. gemmata* Zab.). В диком виде растет в Северном и Западном Китае. Введена в 1961 г. из дендропарка «Веселые Боконьки». Кустарник до 3 м высоты с дугообразно отогнутыми ветками. Цветки белые, собраны в зонтиковидное соцветие. Цветет с конца июня до середины июля. Растет медленно, подмерзает.

Таволга Ростгорна (*S. rosthornii* Pritz.). Дико растет в юго-западном Китае. Выращивается с 1964 г. Семена получены из Горького. Изящный кустарник до 2 м высоты, с раскинутыми ветвями. Довольно зимостойка, но не цветет.

Таволга сансусийская (*S. sanssouciana* C. Koch). Вид гибридного происхождения. Выращивается с 1961 г. Семена получены из дендропарка «Веселые Боковеньки». Кустарник до 1,5 м высоты со светло-коричневыми, в молодости войлочнопущенными побегами. Цветки розовые. Соцветия густые, широко- и тупопирамидальные метелки. Подмерзает.

Таволга Саржента (*S. sargentiana* Rehd.). Распространена в Западном Китае. Выращивается с 1961 г. Семена получены из Румынии. Кустарник до 2 м высоты с тонкими изогнутыми ветками. Цветки кремово-белые, собраны в сложные щитки. Цветет обильно с середины июня до начала июля, около 25 дней. Подмерзает. Пригодна для групповых и одиночных посадок.

Таволга сероватая (*S. canescens* D. Don). Растет в Гималаях. Выращивается с 1962 г. Семена получены из Новосибирска. Кустарник до 1,5—2 м высоты с раскинутыми, дугообразно изогнутыми ветвями. Цветки белые, собраны в многоцветковые щитковидные метелки. Цветет обильно с середины июня до начала июля. В отдельные зимы подмерзает. Пригодна для одиночных и групповых посадок.

Таволга средняя (*S. media* Schmidt). Дико растет в Европейской части СССР, в Сибири, на Дальнем Востоке, в Средней Азии, в северной части Монголии, в Польше, в северной части Балкан. В дендрарии высажены шестилетние кусты, выращенные из местных семян. Кустарник до 2 м высоты с прямостоячими крепкими ветвями. Листья узкие, широколанцетные, острые, сверху зеленые, цельнокрайние или в верхней части с крупными зубцами. Цветки белые, собранные в сложный щиток. Цветет обильно с конца мая до середины июня. Семена созревают в августе. Неприхотлива, выносит затенение. Зимостойка. Поддается стрижке. Пригодна для живых изгородей, одиночных и групповых посадок.

Таволга трехлопастная (*S. trilobata* L.). В диком виде встречается в Сибири, Восточном Казахстане, Северном Китае, Корее. Выращивается с 1961 г. Семена получены из Новосибирска. Кустарник до 1,5 м высоты с тонкими ветвями, образующими широкую раскидистую густую крону. Цветки белые, собраны в зонтиковидные щитки. Цветет в июне. Растет успешно. Зимостойка. Пригодна для живых изгородей и для одиночных и групповых посадок.

Таволга Шинабека (*S. schinabeckii* Zab.). Гибрид *S. chaetodryfolia* × *S. trilobata*. Выращивается с 1960 г. Семена получены из Москвы. Кустарник до 1,5 м высоты с раскинутыми ветвями. Цветки белые, крупные, собраны в щитки. Цветет обильно в первой половине июня. Зимостойка, но в суровые зимы подмерзают однолетние побеги. Пригодна для групповых и одиночных посадок.

Таволга широколистная [*S. latifolia* (Ait.) Borkh.]. Дико растет в Северной Америке. Семена получены из Новосибирска, в 1961 г. Кустарник до 1,5 м высоты с раскинутыми ветвями. Начала цвести в 1966 г. Цветки белые, собраны в широкопирамидальные метелки. Цветет в июне — августе. Концы однолетних побегов подмерзают.

Таволга японская (*S. japonica* L. f.). Естественно произрастает в Японии, Китае. Выращивается с 1961 г. Семена получены из Томска. Кустарник высотой до 1—1,5 м с красновато-коричневыми опушенными побегами. Листья продолговато-яйцевидные или эллиптические с оттянутой верхушкой и клиновидным основанием. Цветки бледно- или темно-розовые или розово-красные, собраны в крупные сложные щитки. Ежегодно обмерзает, но весной полностью восстанавливается и

цветет в то же лето. Цветет обильно с начала июля до второй половины августа. Листья в молодости коричнево-красные, летом темно-зеленые, осенью разных тонов — от зеленых до пурпурных. Пригодна для групповых и одиночных посадок.

Декоративность многих видов таволги, быстрый рост, неприхотливость к условиям выращивания позволяют нам рекомендовать их для более широкого выращивания в Иркутске.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В. В. Ш у л ь г и н а. 1952. Спирей, испытанные в культуре в Ленинграде.— Труды Бот. ин-та им. В. Л. Комарова, вып. 2. Интродукция растений и зеленое строительство. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. Деревья и кустарники СССР, т. 3, 1954. М.— Л., Изд-во АН СССР.
3. А. Ф. М е л ь н и к. 1960. Культура таволги в Алма-Атинском ботаническом саду.— Труды Алма-Атинского бот. сада, 5. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР.
4. В. Р а ш к а у с к а с. 1965. Таволга (*Spiraea* L.), ее биология, интродукция и перспективы дальнейшего разведения в Литовской ССР.— Автореф. канд. дисс. Вильнюс.
5. Н. А. Б о р о д и н а, В. И. Н е к р а с о в, Н. С. Н е к р а с о в а, И. П. П е т р о в а, Л. С., П л о т н и к о в а, Н. Г. С м и р н о в а. 1966. Деревья и кустарники СССР. М., изд-во «Мысль».
6. К. В. К а т ц. 1966. Декоративные кустарники. М., изд-во «Колос».
7. О. А. С в я з е в а. 1966. География рода *Spiraea* L. в СССР. Бот. журн., 51, № 10.
8. М. Г. П о п о в. 1957. Флора Средней Сибири, т. I. М.— Л., Изд-во АН СССР.

Ботанический сад
Иркутского государственного университета

ЯПОНСКИЙ КАШТАН (*CASTANEA CRENATA* SIEB. ET ZUCC.) НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ КАВКАЗА

К. Л. Т у г у ш и

Японский каштан (*Castanea crenata* Sieb. et Zucc.) интродуцирован в Аджарию проф. А. Н. Красновым из Японии в 1895—1896 гг. Первая роща японского каштана была посажена агрономом И. Н. Клингеном в пос. Чаква (Аджарская АССР) [1]. Отсюда японский каштан распространился по всей Аджарии и Махарадзевскому району Грузинской ССР. В основном встречается на приусадебных участках и неудобных землях чайных и цитрусовых совхозов: Махинджаурском, Чаквском, Кобулетском, Салибаурском и др. В Абхазии несколько деревьев растет около пос. Гульрипш на территории селекционной станции Всесоюзного института растениеводства; отдельные экземпляры встречаются при домах отдыха и на приусадебных участках. На Черноморском побережье Краснодарского края несколько молодых деревьев растет на Сочинской лесной опытной станции и в окрестностях с. Головинка.

Каштан японский — невысокое дерево, достигающее высоты 10—15 м. Листья, почки и побеги у него мельче, чем у *C. sativa* Mill. Листья ланцетные, молодые побеги не имеют ребер.

Нами обследованы посадки японского каштана в пос. Чаква, в Батумском ботаническом саду, в с. Махарадзе, на приусадебном участке В. А. Хеладзе и на Гульрипшской селекционной станции субтропических культур.

Площадь Чаквской рощи около 2 га. Посадка проведена в 1895—1896 гг. по схеме 4 м × 4 м, но часть деревьев выпала, видимо, из-за недостатка света. Рельеф почти без уклона, почва глубокая, глинистая, желтозем со слабыми признаками оподзоливания. Средняя высота деревьев — 15 м, диаметр на высоте 1,3 м — 40 см; средняя урожайность — 2 т плодов с 1 га.

В Батумском ботаническом саду растет 13 деревьев, посаженных в 1939 г. с размещением 8 м × 8 м. Экспозиция западная, уклон 10—15°. В возрасте 25 лет деревья имели в среднем высоту 14 м при диаметре на высоте груди 26 см. Из 13 деревьев три — двухствольные, одно — трехствольное и одно — четырехствольное. Имеется самосев.

На усадьбе В. А. Хеладзе в с. Махарадзе 25-летние деревья японского каштана достигли 12 м высоты при диаметре ствола у корневой шейки 60 см.

В Гульрипше деревья высажены 60 лет назад по инициативе известного интродуктора Н. Н. Смедского. Из восьми оставшихся деревьев два — трехствольные, четыре — двухствольные и два — одноствольные. Средняя высота деревьев — 9 м, диаметр ствола у корневой шейки — 64 см, на высоте 1,3 см — 32 см, диаметр кроны — 10 см.

Японский каштан более устойчив против гриба *Endothia parasitica* (Murr.) And. et And., чем съедобный каштан. Эта болезнь была причиной гибели каштановых лесов в США и в некоторых европейских странах. Возбудитель распространен и на Черноморском побережье Кавказа [2—4]. Из 4468 обследованных нами деревьев съедобного каштана 865 (19,4%) были поражены эндотией, из них 285 (6,3%) суховершинили, а 272 (6,1%) усохли. Усыхания от этого гриба деревьев японского каштана мы не наблюдали. Во Франции японский каштан широко используется для выведения устойчивых к эндотии гибридных сортов каштана. У японского каштана плоды крупнее и в два-три раза тяжелее, чем у съедобного (см. рисунок). Средний вес плодов японского каштана из села Махарадзе составлял $15,6 \pm 0,33$ г, а у съедобного каштана из Очамчирского лесхоза — $4,9 \pm 0,03$ г. Японский каштан начинает плодоносить раньше съедобного.

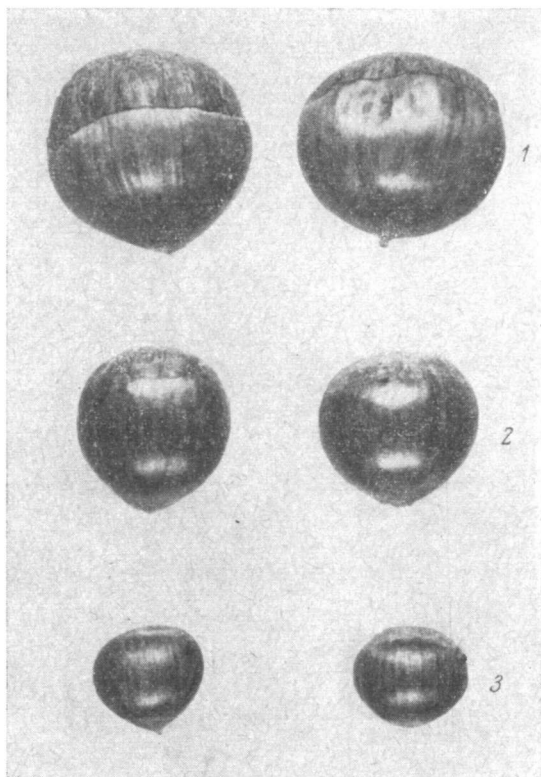
Так, на Абхазской научно-исследовательской опытной станции из 150 молодых экземпляров в четырехлетнем возрасте плодоносило 148, в том числе 12 деревьев со второго года, а 73 — с третьего года жизни. В то же время из 480 экземпляров съедобного каштана в четырехлетнем возрасте начал плодоносить лишь 21 экземпляр.

Плоды японского каштана созревают на месяц раньше — в первых числах сентября. У него отсутствует периодичность плодоношения. Плоды меньше повреждаются личинкой долгоносика (*Balaninus elephans*) и гусеницей плодовой (*Carposcapa reanthurana*). Через шесть дней после сбора на 1000 плодов каждого вида у японского каштана было отмечено 10,2% поражения, а у съедобного — 28%.

На Абхазской НИЛОС трехлетние растения японского каштана имели среднюю высоту 136 ± 5 см, а съедобного — 111 ± 3 см; пятилетние экземпляры — соответственно 490 ± 11 и 410 ± 7 см.

Как показали опытные посадки, японский каштан значительно устойчивее против корневой гнили на аллювиальных почвах Колхидской низменности, характеризующихся избыточным увлажнением в зимний период. Из саженцев северокавказской географической расы съедобного каштана от корневой гнили усохло 25,3%, туапсинской — 31,8, адлерской — 13,1, лагодехской — 14,3, закатальской — 32,4%. Среди японских каштанов усохло 5,5% саженцев.

Несмотря на быстрый рост в молодости, деревья японского каштана в лучшем случае достигают высоты 15 м, а съедобного — 35 м, поэтому японский каштан не может конкурировать со съедобным каштаном в лесном хозяйстве.



Плоды каштана

1 — японского из Чаквы; 2, 3 — разных форм съедобного из Очамчирского лесхоза

Японский каштан менее морозоустойчив, особенно в молодом возрасте. Он выносит температуры от -20° до -22° , тогда как съедобный каштан -25° , а северокавказская раса — даже -35° [5]. У нас в опытных посадках при понижении температуры до $-8,5^{\circ}$ в феврале 1967 г. до корневой шейки обмерзло 2% четырехлетних саженцев японского каштана. Они были посажены на пенё и в тот же год дали поросль. Имея тонкие и слабые побеги, японский каштан хуже выносит навал снега. На Ауадхарском стационаре Абхазской НИЛОС (1650 м над уровнем моря) зимой 1967 г. снежный покров достиг толщины 5 м. Все экземпляры японского каштана были переломлены снегом несколько раз. Съедобный каштан почти не пострадал от снега. Японский каштан хуже переносит сухость воздуха и почвы, поэтому возможности его разведения в континентальных районах Закавказья ограничены.

Японский каштан несколько уступает съедобному и по сладости плодов, особенно в сыром виде. Как показали биохимические анализы, сумма сахаров в сырых плодах съедобного каштана Очамчирского лесхоза составляла 17,7%, а японского каштана с плантации Абхазской НИЛОС — 13,1%, а в вареных плодах — соответственно 25,9 и 23,9%. Разница после варки сократилась, что особенно важно, так как в пищу каштаны обычно употребляют в вареном виде.

Достоинства японского каштана как плодовой культуры обусловили его популярность среди населения Аджарии и Махарадзевского района, где этот вид вытеснил съедобный каштан с приусадебных участков. В указанных районах встречаются спонтанные гибриды *C. crenata* \times *C. sativa*, отличающиеся хорошим вкусом и крупными плодами [6].

Интересный экземпляр растет в с. Ачкауа около Чаквы, на усадьбе одного из пионеров разведения субтропических культур в Аджарии — П. Упенек. Он привил японский каштан на съедобный. Возраст привитого каштана — 50 лет, высота — 20 м, диаметр на высоте груди — 84 см.

В 1966 г. на Абхазской НИЛОС начаты опыты по прививкам японского и съедобного каштанов с целью получения форм, устойчивых против корневой гнили и эндотии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е. Д. Х а р ь з о в а. 1936. Японский каштан.— Сов. субтропики, № 1.
2. А. Л. Щ е р б и л- П а р ф е н е н к о. 1950. Эндотиевый рак и чернильная болезнь съедобного каштана. М.— Л., Гослесбумиздат.
3. И. А. Ш а в л и а ш в и л и. 1956. Причины усыхания каштана в Грузии.— Труды Ин-та защиты растений АН ГрузССР, 2.
4. Т. Д. Г а р ш и н а. 1959. Профилактические мероприятия по борьбе с эндотиезом (эндотиевым раком) каштана съедобного. Сочи.
5. П. Г. К а л г и н. 1958. Каштановые насаждения Северного Кавказа и пути их улучшения.— Лесное хоз-во, № 1.
6. В. А. Х е л а д з е. 1947. Японский каштан — ценная культура.— Бюлл. Всес. ин-та чая и субтроп. культур, № 1.

Абхазская научно-исследовательская лесная опытная станция
Тбилисского института леса,
г. Очамчире

ТИПЫ СТРОЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ СФЕРЫ COMMELINACEAE

Е. С. Смирнова

Классификации жизненных форм растений отражают принципиально важные биологические свойства видов, но в большинстве случаев не касаются их морфологической структуры [1—11]. Автором разработана методика подхода к построению морфологической классификации вегетативной сферы однодольных растений, подтвержденная результатами изучения более 600 видов однодольных из коллекции тропических и субтропических растений, содержащихся в оранжерее Главного ботанического сада [12].

Было показано, что однодольные растения по вегетативным признакам можно разделить на пять групп: 1) удлиненностеблевые — равномерно олиственный стебель: длина междоузлий всегда больше их диаметра; 2) вершиннорозеточные — стебель, несущий верхушечные (одну или много) листовые розетки, длина междоузлий равна или меньше диаметра; 3) розеточные — длина междоузлий всегда значительно меньше их диаметра (к этой группе относятся, в частности, луковичные и клубнелуковичные растения); 4) гетеротропные (наземнокорневищные); 5) корневищные.

Каждая группа объединяет морфологические типы, сходные по структуре основной оси.

Морфологический тип, основная единица морфологической классификации, определяется сочетанием трех признаков: 1) олиственностью основной оси; 2) направлением ее роста; 3) характером ветвления (рис. 1).

Анализ видов семейства коммелиновых, проведенный на живом материале, позволил установить морфологические типы растений этого семейства.

Tradescantia albiflora Kunth (рис. 2, а). Растение с удлиненным стеблем (рис. 1, 1); направление роста плагитропное (рис. 1, б), верхушка стебля занимает ортотропное положение, а остальная часть располагается горизонтально и легко укореняется. Растение активно «ползет», осваивая новые площади. Стебель ветвится плейохазиально (рис. 1, 13): после отцветания верхушечного соцветия из нескольких (более двух) боковых почек развиваются побеги следующего порядка, оканчиваясь в свою очередь верхушечным соцветием. Таким образом, *T. albiflora* — многократно ветвящееся растение с ползучими травянистыми стеблями, или плейохазиальное плагитропное удлиненностеблевое растение.

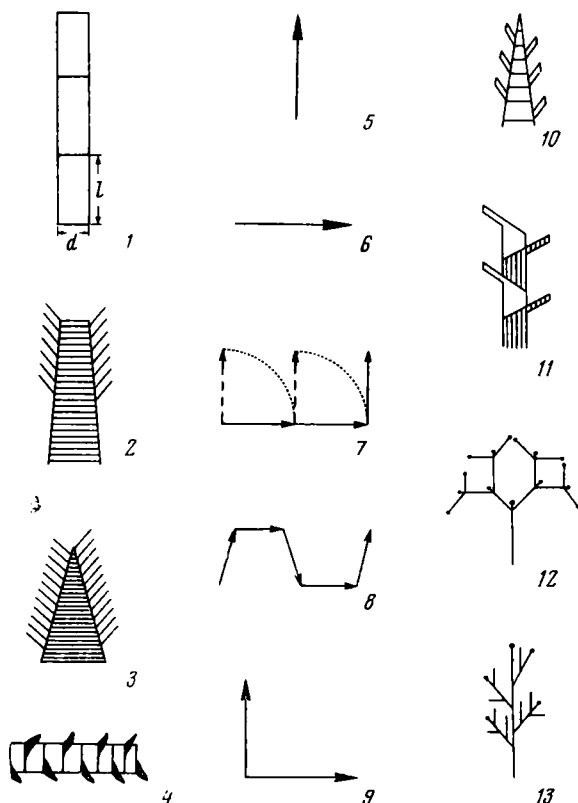


Рис. 1. Признаки, определяющие морфологический тип однодольных растений
Основная ось растения; стебель: 1 — с удлинненными междоузлиями ($l > d$); 2 — вершиннорозеточный ($l \leq d$); 3 — с укороченными междоузлиями (розетка: $l \leq d$); 4 — корневище. Направление роста основной оси: 5 — ортотропное; 6 — плагиотропное; 7 — пассивно плагиотропное; 8 — анизотропное; 9 — гетеротропное
Ветвление основной оси: 10 — моноподиальное; симподиальное: 11 — монохазильное; 12 — дихазильное; 13 — плейохазильное; l — длина междоузлия; d — диаметр междоузлия

T. blossfeldiana hort. Стебель нарастает ортотропно, но нижние части его не выдерживают собственной тяжести и полегают — пассивная плагиотропность (рис. 1, 7); ортотропной остается лишь нарастающая верхняя его часть. Следовательно, *T. blossfeldiana* — многократно ветвящееся растение с полегающим травянистым стеблем, или плейохазильное пассивно плагиотропное удлинненностеблевое растение.

T. navicularis Orgt. (рис. 2, 6). Стебель ветвится также плейохазильно, но один и тот же побег в течение жизни свободно меняет ортотропное нарастание на плагиотропное и, наоборот, легко «переползает» через препятствия, свешивается вниз и т. п. Этот способ роста назван нами анизотропным (рис. 1, 8). *T. navicularis* — многоосевое растение с травянистым стеблем, легко меняющим свою ориентацию, или плейохазильное анизотропное удлинненностеблевое растение. Четкое различие между плагиотропным и анизотропным характером роста травянистого стебля может быть установлено только в естественном местообитании.

Растения из более сухих местообитаний (например, *T. navicularis*, *Cyanotis somaliensis* Clarke) регулируют испарение увеличением «плотности» листорасположения. На менее освещенных участках (или в более пасмурные периоды) междоузлия растянуты, листья удалены друг от друга, увеличена общая испаряющая поверхность стебля. На сильно ос-



Рис. 2. Морфологические типы коммелиновых

а — *Tradescantia albiflora* Kunth — плейохазальное растение с ползучими стеблями; б — *Tradescantia navicularis* Orlg. — плейохазальное растение с ползучими стеблями; в — *Setcreasea purpurea* Wost. — плейохазальное растение с восходящими стеблями; г — *Synanthes fragrans* Lindl. — плейохазальное гетеротропное стебленное растение; д — *Cyanotis hawensis* Clarke — плейохазальное гетеротропное стебленное растение; е — *Rhoeo discolor* Hance — монодиальное ортотропное вершиннорозеточное растение

вещенных участках междоузлия более короткие, листья почти «вкладываются» один в другой (рис. 2, б), протяженность стебля сокращается, уменьшается его испаряющая поверхность, и растение в целом сохраняет водный баланс. При оптимальных условиях влажности почвы степень обводненности стебля зависит от влажности окружающего воздуха.

Анализ строения вегетативных органов рода *Tradescantia* показал, что американским тропическим видам в большей степени присущи плагитропное, пассивно плагитропное и анизотропное направления роста стебля. Традесканции теплых районов умеренного климата — корневищные растения. Корневище у них настолько укорочено, что практически не имеет протяженности, а почки возобновления закладываются (как у многих злаков) в основании стебля предыдущего участка симподия. Так, *T. virginiana* L. — многократно ветвящееся корневищное стебленосное растение, или плейохазальное корневищное стебленосное растение с предельно укороченным корневищем. Куртина все время остается плотно сомкнутой.

Просмотренные 14 видов традесканции относятся к двум морфологическим группам (удлиненностеблевой и корневищной) и к четырем морфо-

логическим типам. Определение морфологического типа по литературным источникам дает возможность предположить, что и остальные 22 вида относятся к этим двум морфологическим группам, в пределах которых можно выделить еще не более трех морфологических типов. Как видим, все тропические и влажносубтропические традесканции являются плеихазиальными растениями с травянистыми стеблями, ползучими, полегающими или неоднократно меняющими направление роста. У видов районов с более умеренной температурой почки возобновления находятся в припочвенном слое, и такие растения являются корневищными. Эта характеристика может быть целиком распространена на виды *Aneilema*, *Setcreasea* (рис. 2, в), *Zebrina*, *Descantaria*, *Commelina*, *Commelinantia*.

Всего в семействе коммелиновых насчитывается 33 рода и 560 видов [13], из которых 7 родов и 310 видов относятся к одному из пяти названных морфологических типов. Такая сравнительная однородность форм растений в пределах довольно крупной группы видов объясняется сходством оптимальных условий их местообитания.

Среди коммелиновых встречается гетеротропная форма роста (см. рис. 1, 9). Поскольку этот признак оказался определяющим, вся морфологическая группа названа данным термном.

Особенности строения гетеротропного растения рассмотрим на примере *Spironema fragrans* Lindl. (рис. 2, г). В пазухах нижних листьев, ближе к основанию ортотропного цветоносного стебля, развиваются длинные цилиндрические побеги, несущие чешуйчатые листья и легко укореняющиеся в узлах; они, подобно корневищам, служат для вегетативного размножения. Плагитропные участки оси в свою очередь дают начало ортотропным олистевным стеблям, рост которых ограничен цветением. У *Spironema* число возможных плагитропных побегов на одном ортотропном стебле и, особенно их длина, потенциально не ограничены. Выращивание в оранжерее показывает, что при наличии влажного неса растения разрастается на всей стеллажной площади, не переходя к цветению. Если же для развития плагитропных побегов нет благоприятных условий (например, на бетонном стеллаже), ортотропный стебель зацветает гораздо быстрее, обеспечивая семенное воспроизведение. По морфологическому типу *S. fragrans* является многократно ветвящимся растением с разнонаправленным ростом стеблевой оси, или плеихазиальным гетеротропным стебленосным растением. У *Pollia japonica* Thunb. тип строения вегетативных органов тот же. К этим двум видам по морфологическому типу близка *Buforrestia imperforata* Clarke, с меньшей способностью к вегетативному возобновлению, что проявляется в однократном ветвлении оси. Это так же, как *Murdannia simplex* (Vahl) Bren., монохазильное гетеротропное стебленосное растение.

Род *Cyanotis*, насчитывающий 45—50 видов растений в тропической Азии и Африке, отличается от рода *Tradescantia* большим разнообразием морфологических типов. Значительное число видов *Cyanotis* — многократно ветвящиеся удлиненностеблевые травянистые растения. Стебель у них либо активно ползучий — плагитропный [*C. cristata* (L.) D. Don, *C. rosea*, *C. burmanniana*], либо полегающий — пассивно плагитропный (*C. fasciculata* R. et S., *C. vaginata* Wight, *C. decumbens*), либо анизотропный.

Некоторые виды *Cyanotis* относятся к гетеротропной группе растений. Например, *C. kewensis* Clarke развивается аналогично *Spironema fragrans*, но отличается от нее тем, что ортотропные участки стебля имеют более короткие междоузлия, т. е. являются розетками. Из пазух листьев розетки развиваются плагитропные побеги с явно выраженной дорзивентральностью. Их концы укореняются и дают начало ортотропным радиальным розеткам (рис. 2, д). Таким образом, *C. kewensis* — многосеовое растение с разнонаправленным ростом стеблевой оси, или плеихазиальное гетеротропное розетконосное растение. *C. barbata* D. Don и *C. pilosa* R. et S. —

монохазимальные корневищные стебленосные, а *C. nodiflora* (Lam.) Kunth — монохазимальное корневищное розетконосное растение. Виды *Cyanotis* обладают большей ксерофитностью, чем тронические виды *Tradescantia*.

От всех описанных отличается *Pyrrhema loddigesii* Hassk., растущая в тропиках Южной Америки. Энглер считал это растение бесстебельным [13], однако оно имеет ортотропную ось с короткими междоузлиями и очень медленным нарастанием. В результате образуется плотная розетка, ось которой из-за неравнодихазимального ветвления направлена к вертикали под некоторым углом. Итак, *P. loddigesii* — неравнодихазимальное ортотропное розеточное растение.

Совершенно особое место занимает монотипный род *Rhoeo* (рис. 2, е), растущий в Центральной Америке и Мексике и считающийся занесенным в Наталь и на Ямайку. Основная его ось нарастает монсподiallyно; междоузлия сближены; нижние листья по мере нарастания оси опадают, а вегетирующие располагаются в верхушечной розетке; соцветия пазушные. *Rhoeo discolor* Нансе — моноподiallyное ортотропное вершиннорозеточное растение. Ортотропное положение ось удерживает благодаря многочисленным придаточным корням.

Растения рассматриваемого ниже списка (62 вида) отражают типовое разнообразие *Commelinaceae*. В список вошли представители всех пяти морфологических групп. Группы розеточных и вершиннорозеточных представлены каждая всего одним видом. Гораздо больше в пределах семейства распространены гетеротропные и корневищные растения. Подавляющее большинство видов относится к морфологическим типам удлиненностеблевой группы растений, при этом разные направления роста стебля представлены довольно равномерно с некоторым преобладанием пассивно плагитропного. В ветвлении преобладает плейохазимальный способ. Легкая укореняемость узлов обеспечивает независимое существование любого участка симподия. Нарушение целостности всей совокупности побегов не ведет к гибели куртины, а наоборот, является механическим разделением исходной особи на несколько.

Как видно, среди коммелиновых наиболее распространены следующие морфологические типы: плейохазимальное пассивно плагитропное удлиненностеблевое, плейохазимальное плагитропное удлиненностеблевое и плейохазимальное анизотропное удлиненностеблевое растения. Эти три типа характеризуются отсутствием специализации. Сочный травянистый, равномерно олистенный стебель, лишенный или почти лишенный механических элементов [14], неспособный самостоятельно поддерживать ортотропное положение, часто меняющий направление роста в зависимости от степени влажности и освещенности, и неограниченное развитие всех боковых почек — все это свидетельствует о полной адаптации к условиям влажнотропического климата, следствием чего является отсутствие специализации морфологического типа в целом.

Морфологические типы: «плейохазимальное пассивно плагитропное удлиненностеблевое растение» и «плейохазимальное анизотропное удлиненностеблевое растение» пока из 19 других семейств однодольных обнаружены среди лилейных и для одного вида злака. У коммелиновых эти типы имеют не только качественное, но и преобладающее количественное выражение.

Можно предположить, что ядро коммелиновых эволюционировало от общих с лилейными форм как ветвь удлиненностеблевых травянистых симподiallyно ветвящихся растений с плагитропным, пассивно плагитропным или анизотропным ростом.

Тип «плейохазимальное пассивно плагитропное удлиненностеблевое растение» не ограничен влажнотропическим или влажнотропическим климатом; этот же тип встречается и в умеренных широтах. Морфоло-

гический тип определенных видов умеренного климата является таким же, но перерыв вегетации на неблагоприятный период года вызывает некоторые изменения, в первую очередь в характере покровных тканей.

Список морфологических типов Commelinaceae и некоторых их везтропических аналогов (установлен на живом материале)¹:

I группа: удлинностеблевые растения.

Монохазальное плагитропное удлинностеблево: *Forrestia marginata*.

Плейохазальное плагитропное удлинностеблево: *Tradescantia albiflora*, *T. fluminensis*, *T. venezueliensis*, *Cyanotis cristata*, *C. rosea*, *C. burmanniana*, *Callisia elegans*, *Aneilema spirum*, *A. nana*, *A. pauciflora*; аналоги: *Asarum europaeum* (Aristolochiaceae), *Veronica officinalis* (Scrophulariaceae).

Дихазальное пассивно плагитропное удлинностеблево: *Cyanotis vaginata*, *Aneilema beniniense*, *A. protensum*, *Commelina coelestis*.

Плейохазальное пассивно плагитропное удлинностеблево: *Forrestia preussii*, *Tradescantia blossfeldiana*, *T. crassula*, *T. sillamontana*, *Cyanotis fasciculata*, *C. lawiana*, *C. decumbens*, *Setcreasea elegans*, *S. pallida*, *S. striata*, *Dichorisandra variegata*, *Aneilema nodiflorum*, *A. paniculatum*, *A. vaginatum*, *Commelina benghalensis*, *C. dammeriana*, *C. microspatha*, *C. clarkeana*, *C. latifolia*, *Descantaria elongata*, *Zebrina pendula*, *Z. purpurea*; аналоги: *Stellaria holostea* (Caryophyllaceae), *Lamium maculatum*, *Galeobdolon luteum*, *Prunella vulgaris* (Labiatae), *Veronica incana*, *V. chamaedris* (Scrophulariaceae), *Asperula odorata* (Rubiaceae).

Плейохазальное анизотропное удлинностеблево: *Tradescantia geniculata*, *T. navi-clari*, *Apoleta monarda*, *Descantaria pflanzii*, *Cyanotis somaliensis*, *Aneilema papuanum*, *A. hamiltonianum*.

II группа: вершиннорозеточные растения.

Моноподиальное ортотропное вершиннорозеточное: *Rhoeo discolor*.

III группа: розеточные растения.

Дихазальное ортотропное розеточное: *Pyrrhoma loddigesii*.

IV группа: гетеротропные растения.

Монохазальное гетеротропное стебленосное: *Buforessia imperforata*, *Murdannia simplex*.

Плейохазальное гетеротропное стебленосное: *Spiromema fragrans*, *Pollia japonica*; аналог: *Lychnis flos-cuculi* (Caryophyllaceae).

Плейохазальное гетеротропное розетконосное: *Cyanotis kewensis*; аналоги: *Antennaria dioica*, *Hieracium pilosella* (Compositae), *Ajuga reptans* (Labiatae), *Viola odorata* (Violaceae), *Fragaria vesca* (Rosaceae).

V группа: корневищные растения.

Монохазальное корневищное стебленосное: *Cyanotis barbata*, *C. pilosa*, *Commelina anomala*; аналоги: *Orobis vernus* (Papilionaceae), *Polygonatum odoratum*, *Majanthemum bifolium* (Liliaceae), *Carex hirta* (Cyperaceae), *Knaulia arvensis* (Dipsacaceae).

Плейохазальное корневищное стебленосное: *Tradescantia virginiana*, *T. occidentalis*, *Thirsuta*, *T. paludosa*, *Commelina japonica*; аналоги: *Iris sibirica* (Iridaceae), *Vinca minor* (Aporocynaceae).

Монохазальное корневищное розетконосное: *Palisota bracteosa*; аналоги: *Primula elatior*, *Trientalis europaea* (Primulaceae), *Campanula rotundifolia* (Campanulaceae), *Oxalis acetosella* (Oxalidaceae), *Trollius europaeus* (Ranunculaceae), *Carex pachystylis* (Cyperaceae), *Acorus calamus* (Araceae).

Плейохазальное корневищное розетконосное: *Cyanotis nodiflora*; аналоги: *Viscaria viscosa* (Caryophyllaceae), *Convallaria majalis* (Liliaceae).

Stellaria holostea L. — типичное растение влажных лиственных лесов умеренного климата. Ранней весной из боковых почек лежащего, укрытого подстилкой прошлогоднего стебля ортотропно развиваются вегетирующие в данном году стебли, заканчивающиеся верхушечным соцветием. Летом, после цветения и плодоношения, ортотропный стебель полегает. Происходят изменения в его покровных тканях, и в таком состоянии растение зимует. Весной пробуждаются пазушные почки, образуя следующий порядок симподия, который в свою очередь станет исходным для дальнейшего симподиального ветвления. Так возникает многолетнее сильно разветвленное растение, каждый член симподия которого в предшествующий период вегетации обеспечивает генеративное воспроизведение вида, а в последующий — служит вегетативному возобновлению ин-

¹ В статье названия растений приняты для коммелиновых по Энглеру [13], а для других семейств — по В. Н. Ворошилову [15].

дивидуума. Эти два процесса разобщены периодом прекращения вегетации, т. е. перенесением особью неблагоприятного времени года. Таким образом, *Stellaria holostea* — это многоосевое лежащее удлиненностеблевое растение, или плейохазиальное пассивно плагиотропное удлиненностеблевое растение. *Stellaria holostea* отличается от своих тропических аналогов прерывистостью вегетации.

Сходное развитие, а следовательно, тот же морфологический тип свойствен таким видам, как *Lamium maculatum* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Prunella vulgaris* L., *Veronica incana* L., *V. chamaedrys* L., *Asperula odorata* L.

К типу *Cyanotis kewensis* относится *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. — растение сухих лесных опушек, распространенное в умеренном климате. Особь зимует в состоянии розетки. Весной следующего года она цветет, развивая терминальный олиственный цветонос, чем и обеспечивает семенное воспроизведение. Одновременно весной из пазух листьев этой же материнской розетки появляется несколько плагиотропных побегов; они олиственны, дорзивентральны, легко укореняются, образуя на концах новые розетки, которые и зимуют. Таким образом, *Antennaria dioica* — плейохазиальное гетеротропное розетконосное растение, отличающееся от своего тропического аналога перерывом вегетации на неблагоприятный период года.

Сопоставление списка морфологических типов коммелиновых, установленных параллельным анализом живого материала и литературных данных, показало следующее. В группе удлиненностеблевых растений среди видов нашей коллекции выявлено по сочетанию трех признаков семь морфологических типов. В группе вершиннорозеточных растений нами определен только один тип (видимо, единственный в семействе). В группе розеточных растений также определен пока один тип, но в природе может оказаться еще два-три типа розеточной формы коммелиновых. В группе гетеротропных растений установлено три, а в группе корневищных — четыре морфологических типа.

ВЫВОДЫ

Сочетание трех морфологических признаков — характера олиственности основной оси, направления ее роста и способа ее ветвления — позволяет установить морфологический тип каждого вида растения.

В семействе коммелиновых наиболее распространены следующие морфологические типы: плейохазиальное пассивно плагиотропное удлиненностеблевое растение, плейохазиальное плагиотропное удлиненностеблевое растение. Плагиотропная и пассивно плагиотропная форма роста представляются менее специализированными, чем ортотропная и гетеротропная. Для коммелиновых установлено 16 морфологических типов строения вегетативной сферы растений в пределах пяти морфологических групп. Теоретически вероятно существование еще не более девяти типов в пределах тех же пяти групп. Морфологическим типам коммелиновых аналогичны определенные виды среди растений умеренного климата. Вполне вероятно, что основное ядро коммелиновых эволюционировало как фила удлиненностеблевых пассивно плагиотропных или плагиотропных травянистых симподиально ветвящихся растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. A. Humboldt. 1808. *Ansichten der Natur*. Tübingen.
2. А. Гризебах. 1874. *Растительность земного шара*, т. I. СПб.
3. E. Warming. 1909. *Oecology of Plants*. Oxford.
4. O. Drude. 1913. *Die Ökologie der Pflanzen*. — *Die Wissenschaft*, Bd. 50. Braunschweig.

5. G. E. Du Rietz. 1931. Life-forms of terrestrial flowering plants. Uppsala.
6. G. Raunkiaer. 1934. The life forms of plants geography and statistical plant. Oxford.
7. A. F. W. Schimper. 1935. Pflanzengeographie, Bd. 2.
8. R. Schubert. 1966. Pflanzengeographie. Berlin.
9. В. В. Алексин. 1950. География растений. М., Учпедгиз.
10. И. Г. Серебряков. 1962. Экологическая морфология растений. М., изд-во «Высшая школа».
11. И. Шмитхюзен. 1966. Общая география растительности. М., изд-во «Прогресс».
12. Е. С. Смирнова. 1968. Признаки строения вегетативной сферы тропических и субтропических однодольных растений.— Журн. общ. биол., 29, № 6.
13. A. Engler. 1930. Die natürlichen Pflanzenfamilien, Bd. 15a.
14. G. Brückner. 1926. Beiträge zur Anatomie, Morphologie und Systematik der Comelinaceae, Beiblatt zu den Botanischen Jahrbücher, Bd. 61, H. 1, N 137.
15. В. Н. Ворошилов, А. К. Скворцов, В. Н. Тихомиров. 1966. Определитель растений Московской области. М., изд-во «Наука».

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

6

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН НА ФОРМИРОВАНИЕ ГАЗОННЫХ ТРАВСТОЕВ

Н. В. Смольский, Л. А. Кирильчик

Как известно, декоративность и устойчивость газонов во многом зависят от густоты травостоя [1]. Однако нормы высева семян газонных трав разработаны недостаточно и теоретически не обоснованы [2]. Поэтому необходимо при установлении норм высева связывать их с конкретными условиями произрастания [3—5].

Нормы высева должны быть дифференцированы в зависимости от плодородия и влажности почвы, качества семян, различий в сроках посевов, степени засоренности площади. Наши исследования в этом отношении начаты в 1961 г. Раньше эти вопросы на территории Белоруссии не изучались. Мы испытывали различные нормы высева газонных трав на двух почвенных разностях: естественных малоплодородных среднеподзоленных супесчаных удобренных почвах и на хорошо удобренных почвах, обогащенных низинным торфом из расчета 150 т/га.

Для проверки четырехлетних наблюдений (1961—1964 гг.) в ландшафтном парке Центрального ботанического сада АН БССР в 1965—1966 гг. на площади 1,0 га был заложен специальный опыт. Райграс пастбищный был высеян на площади 0,3 га, овсяница красная — 0,5 га, мятлик луговой — 0,1 га и полевица белая — 0,1 га. В период посева были взяты образцы почв с обоих участков для агрохимического анализа. Результаты его приводятся в табл. 1.

Нормы высева были установлены с учетом биологических особенностей трав. В каждом варианте испытывали две нормы (минимальную и максимальную). Для учета результатов опыта на газоне закладывали специальные пробы площадью 1 дм², которые располагали по диагонали участка, в четырехкратной повторности. На основании полученных данных была составлена характеристика роста газонных злаков в зависимости от густоты посева и плодородия почвы (табл. 2).

Проективное покрытие почвы на удобренном участке к концу первого года вегетации было более высоким, а начало зеленания и наступление фазы кущения более ранним, чем на удобренном. На плодородных почвах норма высева райграса пастбищного — 150 кг/га обеспечивала

Таблица 1
Почвенные условия вариантов опыта

Горизонт	рН	Гумус, %	K ₂ O	P ₂ O ₅	Азот, %
			мг на 100 г почвы		

Неудобренная почва

A ¹ _п	5,8	1,7	3,90	11,0	0,085
A ² _п	4,9	1,3	3,62	6,10	0,065

Удобренная почва

A ¹ _п	6,8	4,9	45,87	23,90	0,245
A ² _п	6,3	3,11	38,37	15,00	0,155

Таблица 2

Ход роста трав в зависимости от нормы высева и почвенных условий

Почва	Норма высева семян, кг/га	Появление всходов	Начало зеленения	Начало фазы кущения	Проектив- ное покры- тие почвы, %	Плотность травос- той *
-------	------------------------------------	----------------------	---------------------	---------------------------	--	-------------------------------

Райграс настбищный

Неудобренная	150	4 VI	13 VI	29 VI	65	г
»	300	4 VI	11 VI	29 VI	75	г
Удобренная	150	4 VI	12 VI	22 VI	75	г
»	300	4 VI	9 VI	22 VI	100	о. г.

Мятлик луговой

Неудобренная	40	10 VI	18 VI	14 VII	30	р
»	80	10 VI	17 VI	16 VII	50	р
Удобренная	40	10 VI	16 VI	5 VII	75	г
»	80	10 VI	16 VI	5 VII	80	г

Овсяница красная

Неудобренная	120	9 VI	19 VI	29 VI	30	р
»	240	9 VI	16 VI	30 VI	40	р
Удобренная	120	9 VI	17 VI	23 VI	60	сг
»	240	9 VI	13 VI	25 VI	70	г

Полевица белая

Неудобренная	20	8 VI	20 VI	10 VII	45	р
»	40	8 VI	16 VI	9 VII	70	г
Удобренная	20	8 VI	17 VI	6 VII	65	сг
»	40	8 VI	14 VI	6 VII	75	г

* Г — густой, р — редкий, о. г. — очень густой, сг — среднегустой.

уже в первый год вегетации высокую плотность травостоя, добиться которой на естественных почвах можно было лишь при вдвое увеличенной норме высева. Для создания плотного травостоя из мятлика лугового на удобренных почвах требовалось 40 кг/га семян, а на естественных малоплодородных почвах даже при вдвое большей норме высева семян (80 кг/га) образовался редкий травостой, где проективное покрытие почвы не превышало 50%.

Как видно, для создания высококачественного газона на разных по плодородию почвах необходимо устанавливать соответствующие нормы высева. При этом следует учитывать, что степень зеленения на единице площади представляет собой сумму поверхностей листьев всех растений, произрастающих на данном участке. Как известно [6], при редких посевах и небольшом числе растений на единице площади зеленение бывает слабым и неравномерным, хотя каждое отдельное растение достигает наиболее мощного развития. По мере загущения посева индивидуальная мощность развития заметно уменьшается, но суммарная площадь их зеленой поверхности продолжает еще некоторое время увеличиваться, а затем, достигнув максимальной величины, сохраняется стабильной.

В связи с этим представляло интерес измерить листовую поверхность травостоя на участках. Это было выполнено при помощи фотоприбора ИПЛ-5 [7] путем сплошного обмера площади листьев у растений на 1 дм² газона в четырехкратной повторности (табл. 3). Результаты измерений в известной мере подтверждают выводы В. И. Балюры [7], но не согласуются с определениями В. Я. Басягиной [8] о том, что общая поверхность листьев на одинаковой площади не зависит от густоты стояния растений, т. е. от плотности травостоя.

Данные табл. 3 показывают, что на обогащенных почвах при одинаковых нормах высева к концу вегетации сформировался густой плотный травостой. На тех же почвах при удвоении нормы площадь листовой поверхности увеличивалась незначительно. Характерно, что на малоплодородных почвах газонные растения имеют весьма небольшие размеры листовой поверхности. В этих условиях травостой очень редкий, а проективное покрытие почвы незначительно. Даже многократное увеличение площади питания не может повлиять на усиление индивидуальной мощности развития растений.

Как видно, применять одну и ту же норму высева на разных по плодородию почвах нецелесообразно. При закладке газона на участках с

Таблица 3

Характеристика роста и развития газонных травостоев первого года вегетации

Растение	Норма высева семян, кг/га	Неудобренные почвы			Удобренные почвы		
		число побегов на 1 дм ²	высота травостоя, см	площадь листьев, см ²	число побегов на 1 дм ²	высота травостоя, см	площадь листьев, см ²
Райграс пастбищный	150	88	18,5	765	159	18,0	2080
	300	161	20,0	1280	190	18,0	2470
Мятлик луговой	40	63	14,0	274	134	18,0	1608
	80	104	16,0	520	177	18,0	1747
Овсяница красная	120	72	17,0	211	105	16,0	646
	240	97	18,0	322	149	16,0	988
Полевица белая	20	70	14,0	362	119	16,0	793
	40	102	14,0	882	160	16,0	1235

Примечание. Учет проводился с 26 по 28.IX 1966 г.

очень бедными почвами при невозможности их улучшения следует максимально увеличивать норму высева.

Обычно применяемые загущенные посевы удерживают злаки в вегетативном, ювенильном состоянии до поздней осени. Надземные органы после скашивания отрастают медленные, что способствует сохранению требуемого декоративного эффекта газона («ковровость», сочный однородный изумрудный цвет травостоя). Однако при чрезмерно загущенных («сверхнормативных») посевах растения весьма слабо развиты, угнетены в течение всего периода вегетации. Они наапливают совершенно незначительное количество пластических веществ, необходимых для очередного вегетативного возобновления.

На втором году вегетации наблюдалась определенная тенденция к изреживанию травостоя (табл. 4), что наиболее четко было выражено у бурно разрастающихся злаков, но растения отличались слабой зимостойкостью. После таяния снега обнаружили места массового выщедения

Таблица 4

Характеристика роста и развития газонных травостоев 2-го года вегетации

Растение	Неудобренная почва					Удобренная почва			
	норма высева семян, кг/га	дата весеннего отрастания	число побегов на 1 дм ²		площадь листьев, см ²	дата весеннего отрастания	число побегов на 1 дм ²		площадь листьев, см ²
			живых	отмерших			живых	отмерших	
Райграс пастбищный	150	10 IV	91	12	998	7 IV	124	62	1967
	300	9 IV	129	37	1263	5 IV	120	95	1880
Мятлик луговой	40	10 IV	67	16	728	8 IV	137	18	1665
	80	10 IV	94	27	990	7 IV	151	29	1806
Овсяница красная	120	12 IV	120	18	622	10 IV	163	17	1273
	240	11 IV	154	11	1180	8 IV	175	39	1736
Полевица белая	20	13 IV	67	14	674	10 IV	104	15	1411
	40	12 IV	95	26	1101	9 IV	127	33	1584

Примечание. Учет проводился в конце периода вегетации — во второй декаде сентября 1967 г.

райграса пастбищного. Исключение составляли травостой из овсяницы красной, характеризующиеся весьма декоративным, тонким и ажурным олиствлением растений; к концу второго года вегетации они отличались дальнейшим интенсивным разрастанием.

Таблица 5

Норма высева семян (в кг/га) газонных злаков в зависимости от почвенных условий

Растение	Неудобренная почва	Удобренная почва
Райграс пастбищный	от 200 до 250	от 120 до 150
Мятлик луговой . .	от 60 до 80	от 40 до 50
Овсяница красная	от 180 до 240	от 120 до 140
Полевица белая . .	от 30 до 40	от 20 до 30

Таким образом, наивысшее проективное покрытие почвы наблюдается только при строго определенной норме высева, оптимальной для каждого конкретных почвенно-грунтовых условий.

В результате проведенных исследований нами установлены нормы высева семян газонных трав для бедных и для хорошо удобренных почв (табл. 5). Эти нормы мы можем рекомендовать при создании злаковых травостоев в сжатые сроки.

В табл. 5 приведены нормы высева с учетом качества (кондиций) посевного материала, сроков посева, разной степени засоренности озеленяемой площади и некоторых других особенностей, оказывающих влияние на энергию прорастания семян и дальнейший рост всходов.

ВЫВОДЫ

Формирование газонных травостоев находится в прямой зависимости от норм высева семян и специфики почвенных условий. Ход роста злаков, проективное покрытие почвы и густота травостоев — наилучшие в загущенных посевах. Норма высева должна увеличиваться по мере ухудшения условий местопроизрастания.

Наивысшее проективное покрытие почвы можно получить только при определенной, оптимальной для каждого конкретного участка норме высева семян.

Для неудобренных малоплодородных и хорошо удобренных окультуренных почв рассчитаны следующие минимальные и максимальные нормы высева четырех видов злаков: райграс пастбищный — 120—150 и 200—250; мятлик луговой — 40—50 и 60—80; овсяница красная — 120—140 и 180—240; полевица белая — 20—30 и 30—40 кг/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Р. И. Шредер. 1883. Образование дерна в садах и парках.— Вестн. садоводства, плодородства и огородничества, № 4. СПб.
2. А. Г. Головач. 1955. Газоны, их устройство и содержание. М.— Л., Изд-во АН СССР.
3. Б. Я. Сигалов. 1951. К вопросу о газонах.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 8.
4. Б. Я. Сигалов. 1955. Декоративные газоны. М., Изд-во Мин-ва коммунального хозяйства РСФСР.
5. Б. Я. Сигалов. 1964. Состояние и пути улучшения культуры устойчивых газонов.— В сб. «Озеленение городов», № 3; Научн. труды Мин-ва коммунального хозяйства РСФСР и Акад. коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова, вып. 26.
6. В. И. Балюра. 1966. Нормам высева семян — теоретическую основу.— Вестн. с.-х. науки, № 5.
7. Г. И. Маргайлик, Л. А. Кирильчик, Э. Г. Милешкевич. 1967. Фотоизмеритель листьев.— Вестн. с.-х. науки, № 9.
8. В. Я. Басягина. 1965. О норме высева семян клевера ползучего.— В сб. «Озеленение городов» № 3. Научн. труды Мин-ва коммунального хозяйства РСФСР и Акад. коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова, вып. 26.

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФЛОКСА МЕТЕЛЬЧАТОГО

И. В. В е р е щ а г и н а

Куст флокса метельчатого, выращенный вегетативным путем, состоит из многочисленных стеблей, ежегодно отмирающих до поверхности почвы, многолетней подземной части этих стеблей и системы придаточных корней. Сеянцы флоксов, в отличие от вегетативно размноженных растений, имеют систему главного корня (см. рисунок).

Флокс метельчатый относится к поликарпическим травянистым многолетникам. Каждый отдельный куст состоит из последовательно сменяющих друг друга монокарпических побегов. Каждый новый (дочерний) побег закладывается в пазухах листьев материнского побега и проходит последовательно фазы почки, вегетативного ассимилирующего побега с зелеными листьями и генеративного побега. Цикл развития побега от раскрытия почки до цветения и плодоношения завершается в течение одного года.

В подземной части побега ежегодно закладываются почки, из которых развиваются побеги следующего года [1]. Почки образуются на верхнем конце подземной части побега, и поэтому каждый последующий побег оказывается выше предыдущего, а многолетние основания стеблей со временем поднимаются к поверхности почвы. В природных условиях их покрывают опавшие листья. В культуре же необходимо ежегодное мульчирование.

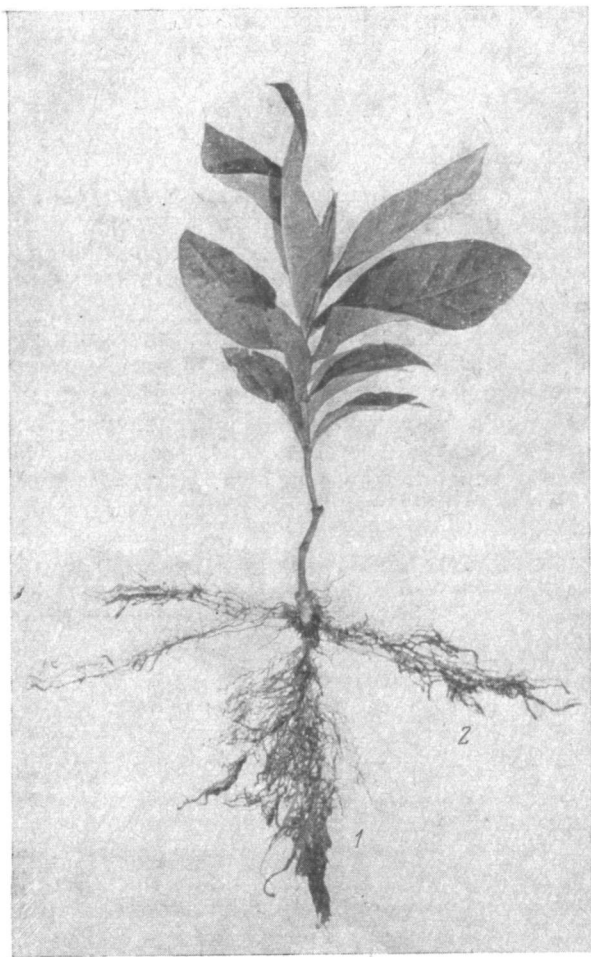
В результате ежегодного нарастания побегов в подземной части куста образуется густое сплетение разновозрастных стеблевых образований. Многолетняя подземная часть побега (корневище) имеет различную протяженность в зависимости от способа выращивания. Наиболее длинные корневища у растений, развившихся из корневых отпрысков, отрастающих от отрезков корня, расположенных на значительной глубине. Корневище флокса ежегодно нарастает в толщину и образует годичные слои, хорошо заметные на поперечном срезе при обработке его флороглюцином и соляной кислотой. Образование ясно выраженных слоев (колец) древесины отмечено также для некоторых других травянистых многолетников — ревеня туркестанский, молочай прутьевидный, кинрай узколистный [2].

Корневая система развита хорошо. У сеянцев она состоит из системы главного корня и придаточных корней на гипокотиле, подземной части однолетнего побега и на корневищах более молодого возраста. У растений, выросших из стеблевых черенков, корневая система состоит из придаточных стеблеродных корней, сконцентрированных близ узлов стебля. У растений, выросших из корневых отпрысков — из придаточных корней на стебле и корней второго и последующего порядков, образовавшихся на части корня, из которой развился корневой отпрыск.

Интенсивный рост придаточных корней в Барнауле происходит в два периода — в конце апреля — начале мая и в конце июля — августе. В июне — июле он замедляется.

Почки на стебле расположены группами: по две — четыре в каждой группе. Помимо растущих пазушных почек имеется большое число спящих, прорастающих в результате прищипки или срезки побегов. Из придаточных почек на корнях развиваются корневые отпрыски.

Для определения восстановительной способности стеблевой части куста были испытаны следующие варианты: 1) прищипка стебля на различной высоте, 2) удаление верхушек почек, 3) удаление группы почек «с основанием» 4) посадка зеленых стеблевых черенков, 5) посадка стеблевых черенков с частью корневища — «пяткой».



Однолетний сеянец флокса метельчатого
1 — система главного корня; 2 — придаточные корни

Стебли были прищипнуты у восьми сортов 9 июня над второй и пятой парой листьев. У прищипнутых спящих почек, расположенных в пазухах листьев, 15 июня началось развитие новых побегов. Бутонизация у растений, прищипнутых над второй парой листьев, наступила на 10—45 дней позднее, чем у контрольных, а у прищипнутых над пятой парой листьев — на 9—37 дней позднее. В результате прищипки над вторым листом цветение запаздывает на 20—50 дней, а над пятым — на 10—36 дней. Следовательно, прищипкой на разной высоте побега и в разные сроки можно значительно продлить период цветения флоксов, передвинув его на более позднее время.

Верхушки почек были срезаны острой бритвой без нарушения находящихся ниже почечных чешуй. В результате из спящих почек, расположенных в пазухах нижних почечных чешуй, стало развиваться по три-четыре побега около каждой группы.

При срезе видимых почек «с основанием» начинали развиваться спящие почки на одно-двулетних корневищах. После удаления появившихся побегов пробуждались спящие почки на корневищах более старшего возраста, но в небольшом числе. После двух-трехкратного удаления всех види-

мых почек в стеблевой части куста начиналось образование корневых отпрысков.

Зеленые стеблевые черенки флоксов, высаженные в первой декаде мая, укореняются на 40—60%. Корни их находятся близ узлов стебля. Почки, взятые с небольшой частью корневища, укореняются лучше, чем зеленые стеблевые черенки, и образуют к осени более мощную корневую систему.

Все эти данные говорят о большой восстановительной способности стеблевой части куста. Так, в результате срезания верхушек почек или побегов пробуждаются спящие почки в пазухах листьев, а в результате удаления всех видимых почек на однолетних побегах — почки на корневищах. После многократного удаления всех стеблевых почек пробуждаются почки на корнях. На восстановительной способности стеблевой части куста основано вегетативное размножение флоксов: стеблевыми зелеными черенками, почками возобновления с частью корневища, пазушными почками с листьями, делением корневищ.

Мы изучали восстановительную способность корневой системы, чтобы установить причины, вызывающие образование корневых отпрысков. При выкапывании и просмотре кустов, развившихся в открытом грунте и не имевших механических повреждений, корневых отпрысков не было обнаружено. На кустах с механическими повреждениями, нанесенными орудиями или насекомыми, развивались корневые отпрыски, идущие, как правило, от мест повреждения. Следовательно, по характеру образования корневых побегов флоксы можно отнести к факультативно-корнеотпрысковым растениям, дающим корневые отпрыски лишь в результате поражения [3, 4].

Отрезки корней, отделенные от кустов, также развивают корневые отпрыски. Учеты в питомнике станции показали, что на протяжении всего ряда, где кусты флоксов были полностью выкопаны, отрастали многочисленные побеги, которые развились из кусочков корней, оставшихся после выкопки кустов. Наиболее интенсивное образование корневых отпрысков происходило на поливаемых участках и в более увлажненных районах (г. Горно-Алтайск).

Опыт посадки корневых черенков дал различные результаты в зависимости от сроков. Черенки десяти сортов флоксов были нарезаны из корней первого и второго порядков и высажены в рассадники 5 мая, 5 июня, 5 июля, а в ящики в теплице — 20 сентября и 15 октября. Все корни весенне-летних сроков посева не образовали ни каллуса, ни отпрысков и сгнили. Корневые черенки, высаженные в ящики в теплице, дали корневые отпрыски, причем больше отпрысков образовалось на молодых корнях, даже очень тонких. Возникли отпрыски как на апикальном конце корня, так и по всей его длине. У более старых корней корневые отпрыски образуются обычно лишь на апикальном конце.

Способность флокса давать корневые побеги практически используется для размножения, коэффициент которого при этом весьма значителен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. И. Ляшенко. 1964. Биология спящих почек. М.—Л., изд-во «Наука».
2. Т. А. Работнов. 1960. Методы определения возраста и длительности жизни у травянистых растений.— В кн. «Полевая геоботаника», т. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР.
3. И. Г. Серебряков. 1952. Морфология вегетативных органов высших растений. М., изд-во «Советская наука».
4. W. Rauh. 1937. Die Bildung von Hypocotyl und Wurzelsprossen und ihre Bedeutung für die Wuchsformen der Pflanzen.— Nova Acta Leopoldiana, Bd. 4, N 24.

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ



ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ ВИДЫ ВИШНИ В БАШКИРИИ И СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА С НИМИ

Г. К. Байнов

Вишня (род *Cerasus* Juss.) насчитывает 150 видов [1] и огромное количество сортов. Культурная вишня — одно из наиболее популярных и распространенных плодовых растений [2].

В плодово-ягодных насаждениях Башкирской АССР на долю культурных сортов вишни приходится всего лишь 10% в западных и 4—5% в восточных районах [3]. Местные зимо- и морозостойкие сорта неизвестны. Сорта, завезенные в Башкирию из других областей, плодоносят нерегулярно, причем число лет с отсутствием плодоношения повторяется гораздо чаще, чем в основных районах культуры. Зимние морозы вызывают подмерзание плодовых почек, а иногда и всего растения до уровня снега. Поздние весенние заморозки, часто наблюдающиеся в период цветения, также губительно отражаются на урожае. Значительные повреждения вишни морозами отмечены и в Татарской АССР [4].

На приусадебных участках для защиты от зимних морозов практикуют пригибание растений с осени к поверхности почвы, а иногда и дополнительное их укрытие [5—7]. Подобный уход пока является единственной гарантией сохранения даже более зимостойких сортов вишни, таких, как Захаровская, Плодородная Мичурина, Антоновка Костычевка и др.

Вишня кустарниковая [*C. fruticosa* (Pall.) G. Woron.] отличается более высокой морозостойкостью, чем культурные сорта. Значительной зимостойкостью характеризуется вишня песчаная [*C. besseyi* (Bail.) Lunell], испытанная в Омской [8] и в Новосибирской [9] областях.

В целях изыскания исходных видов и форм для селекционной работы мы решили изучить виды вишни, интродуцированные в Ботаническом саду Института биологии Башкирского филиала АН СССР. На коллекционных участках мы проводили фенологические наблюдения и изучали зимостойкость имеющихся в коллекции видов вишни. По материалам многолетних наблюдений изученные виды вишни по степени зимостойкости можно расположить в следующей последовательности: кустарниковая (*C. fruticosa*), кислая [*C. austera* (L.) Roem.], пенсильванская [*C. pensilvanica* (L.) Lois.], песчаная (*C. besseyi*), войлочная [*C. tomentosa* (Thunb.) Wall.] и японская [*C. japonica* (Thunb.) Lois.].

Вегетация перечисленных видов начинается после полного таяния снега, когда почва достаточно прогреется, что обычно бывает в третьей декаде апреля; цветение вишни наблюдается в мае (см. таблицу).

Т а б л и ц а

Сроки цветения и созревания плодов вишни в Башкирском ботаническом саду

Вид вишни	Начало		Массовое
	ранняя *	поздняя *	ранняя

Цветение

Кустарниковая . . .	3 V.1962	23 V.1960	4 V.1962
Кислая	6 V.1962	30 V.1960	9 V.1962
Пенсильванская . .	2 V.1962	26 V.1960	3 V.1962
Песчаная	8 V.1962	27 V.1964	10 V.1962
Войлочная	4 V.1962	23 V.1964	6 V.1962
Японская	7 V.1962	—	8 V.1962

Созревание

Кустарниковая . . .	2 VII.1962	3 VIII.1962	2 VII. 1962
Кислая	25 VI.1963	16 VII.1961	1 VII. 1957
Пенсильванская . .	12 VI.1960	16 VII.1953	18 VI.1960
Песчаная	31 VII.1962	12 VIII.1964	2 VIII.1962
Войлочная	17 VII.1962	—	—
Японская	—	—	—

Окончание таблицы

Вид вишни	Массовое	Конец	
	поздняя	ранняя	поздняя

Цветение

Кустарниковая . . .	2 VI.1964	7 V.1962	7 VI.1964
Кислая	2 VI.1960	4 V.1964	15 VI.1960
Пенсильванская . .	28 V.1960	7 V.1962	1 VI.1958
Песчаная	31 V.1964	15 V.1962	4 VI.1964
Войлочная	27 V.1964	10 V.1962	2 VI.1964
Японская	—	10 V.1962	—

Созревание

Кустарниковая . . .	8 VIII.1964	Сбор плодов	
Кислая	21 VII.1961	5 VII.1957	27 VII.196
Пенсильванская . .	23 VII.1958	22 VI.1962	8 VIII.1956
Песчаная	19 VIII.1964	Сбор плодов	
Войлочная	—	—	
Японская	—	Не плодоносит	

* Всюду даны крайние даты.

В благоприятные годы плоды созревают в июне, иногда в июле и даже в августе (см. таблицу). В отдельные годы (например, в 1952 г.) цветки осыпаются в результате поздних весенних заморозков или суховея.

Конец вегетации обычно приходится на вторую декаду сентября. В это время у них изменяется окраска листьев, а к концу декады начинается листопад, который заканчивается в первой декаде октября.

Вишня японская ежегодно обмерзает до поверхности почвы, но отрастающие за лето многочисленные побеги достигают 80 см высоты. За

16 лет наблюдений цветение ее отмечено только в 1962 и 1967 гг. Для условий Башкирии этот вид интереса не представляет.

Вишня войлочная также не отличается зимостойкостью, хотя, во-видимому, при дальнейшей работе у нее можно будет отобрать зимостойкие формы. Сеянцы, выращенные из семян, полученных из южных районов (Ашхабад), вымерзли в первый же год, а растения из дальневосточных семян росли без следов подмерзания в течение трех — пяти лет.

Вишня войлочная у отдельных садоводов-любителей обильно плодоносит. Вишня пенсильванская; происходящая из Северной Америки, где она растет на каменистых сухих склонах, песчаных почвах и на лесных гарях, отличается в наших условиях очень высокой зимостойкостью. Из-за мелких плодов этот высокорослый вид вишни заслуживает внимания лишь для озеленения и лесомелиорации, а также для выведения на ее основе крупноплодных сортов.

Более перспективны вишни кустарниковая, кислая и песчаная. Вишня кислая выращена из семян, полученных в 1941 г. из Лесотехнической академии им. Кирова (Ленинград). Растет небольшим деревом с поникающими побегами; отличается хорошей зимостойкостью, плодоносит почти ежегодно. Плоды крупные (около 1,8 см в диаметре), но кислые. Могут быть использованы для технической переработки. Вид очень перспективен для гибридизации.

Вишня песчаная в Башкирии повреждается в отдельные годы с очень суровой зимой, но быстро отрастает и уже со следующего года начинает плодоносить. Низкорослые, 30—40 см высотой, плодоносящие кусты этого вида имеются в саду колхоза «Дружба» в Дуванском районе (с. Месягутово). Этот вид вишни успешно культивировался на плодово-ягодной опытной станции в с. Кушнаренково. В ботаническом саду насчитываются десятки плодоносящих форм этой вишни, выращенных из семян. Основная масса растений имеет плоды с вяжущим вкусом, довольно кислые. Нами отобраны путем высева косточек урожайные формы с довольно хорошим вкусом плодов, которые можно употреблять в свежем виде. Высота растений — от 1 до 2 м. Мы считаем возможным вести отбор среди сеянцев при их первом плодоношении и рекомендовать отобранные формы для размножения в производственных условиях.

Но самым ценным видом, безусловно, следует признать вишню кустарниковую, широко распространенную в Башкирии и отличающуюся хорошей урожайностью [10]; этот вид засухоустойчив. В период экспедиционных обследований мы выявили низкорослые, обильно плодоносящие кусты, растущие в расщелинах скал.

На зимостойкость вишни кустарниковой указывается и в литературе [11—14]. Этот вид можно выращивать в Нарыме [15].

В Ботаническом саду нами отобраны формы вишни кустарниковой, отличающиеся по морфологическим признакам и вкусам плодов. Отбранная штамбовая форма при первом плодоношении дает 700 г плодов с куста высотой 110 см. Плоды темноокрашенные, вкусовые качества очень хорошие, средний вес плода 1,9 г. Буquetная форма имеет вид рослого куста (высота 140 см) с тремя стволиками. При первом плодоношении с этого куста собрано 520 г плодов от оранжевой до красной окраски; вес одного плода 2,3 г. Плоды имеют общую плодоножку длиной 1,5—3,5 см, которая разветвляется в виде лучей зонтика длиной от 2 до 3 см, несущих на конце плоды. Вкусовые качества плодов хорошие.

Третья отбранная нами форма растет низкорослым (1,2 м) кустом с тонкими прутьевидными, свисающими до самой земли побегами. Это наиболее урожайная форма. При первом плодоношении было собрано 3 кг плодов с куста. Вес одного плода 1,8 г. Вкус хороший. У всех отобранных форм плоды имеют приятный аромат.

1. И. Т. Васильченко. 1954. Новые для культуры виды вишни. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. А. Н. Веняминов. 1953. Сорта плодовых и ягодных культур. М., Сельхозгиз.
3. П. А. Никитин. 1956. Каталог на посадочный материал плодово-ягодных культур. Уфа, Башкирск. кн. изд-во.
4. В. З. Мирсияпов. 1958. Зимние повреждения плодовых деревьев в Татарии.— Сад и огород, № 1.
5. А. П. Калашников. 1950. Опыт работы в плодово-ягодном саду. Уфа, Башгосиздат.
6. А. П. Калашников. 1958. Советы уфимским садоводам. Уфа. Башкирск. кн. изд-во.
7. А. П. Калашников. 1960. Стелющиеся посадки в приусадебных садах. Уфа, Башкирск. кн. изд-во.
8. Г. К. Ренард. 1954. Песчаная вишня в Омской области.— Сад и огород, № 10.
9. М. Н. Саламатов. 1946. О первоочередных мероприятиях по распространению культуры косточковых в Новосибирской области.— Труды Новосиб. с.-х. ин-та, вып. 6.
10. Б. И. Федорако. 1936. Вопросы проектирования полосных лесонасаждений. Уфа, Башгиз.
11. А. Г. Клубуков. 1957. Дикорастущая степная вишня.— Труды Свердл. с.-х. ин-та, 1.
12. Н. Я. Ковязин. 1955. Дикорастущая степная вишня Среднего Предуралья и перспективы ее использования в культуре.— Автореф. канд. дисс. Л., Пушкин.
13. М. Н. Саламатов. 1959. Вишня в Западной Сибири. Новосибирск, Изд-во СО АН СССР.
14. Ф. К. Тетерев. 1937. Степная вишня [*Cerasus fruticosa* (Pall.) Borkh.], ее значение для селекции и культуры в средней и северной части СССР.— В кн. «Яровизация и селекция». М.— Л., Изд. ВАСХНИЛ.
15. В. И. Гвоздев. 1945. За высокий урожай овощных и плодово-ягодных культур в Нарыме. Новосибирск, Новосибгиз.

Институт биологии
Башкирского филиала АН СССР

О ПРИЧИНАХ НЕСКРЕЩИВАЕМОСТИ ПРИ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ СИРЕНИ

В. М. Кудрявцева, В. Ф. Бибикова

Межвидовые скрещивания сирени в Центральном ботаническом саду АН БССР проводятся с 1959 г. В опытах испытано 13 видов сирени: обыкновенная, персидская, китайская, широколистная, венгерская, Вольфа, Генри, Звегинцева, гималайская, тонковолокнистая, мохнатая, пониклая, а также лигустрина амурская (трескун амурский). Наиболее широко использовали в скрещиваниях сирень обыкновенную, венгерскую и трескун амурский.

Самые декоративные и распространенные сорта относятся к виду сирень обыкновенная — *Syringa vulgaris* L. Она зацветает 12—22 мая, в зависимости от сорта и погодных условий; цветение продолжается 15—29 дней.

Сирень венгерская — *Syringa josicaca* Jacq. — самый мощный по разветвлению куста вид; соцветия довольно декоративные, цветки от светло-розовых до лилово-розовых. Цветет в Минске с конца мая до середины июня.

Трескун амурский (лигустрина) — *Ligustrina amurensis* Rupr. цветет с 20—25 июня до 7—15 июля.

При скрещивании этих видов в ряде комбинаций отмечалось завязывание гибридных коробочек, но в большинстве случаев их развитие прекращалось через четыре-пять недель после опыления. Семена, извлеченные из таких плодов, как правило, оказывались недоразвитыми и совершенно нежизнеспособными. Наиболее результативными были скрещивания сирени обыкновенной с лигустриной, если в качестве материнского растения использовалась сирень обыкновенная.

В комбинации сирень венгерская × лигустрина наблюдалась завязываемость коробочек, достигавшая в большинстве случаев 40—50%.

Плоды данной комбинации были хорошо развитыми и по внешнему виду не отличались от плодов сирени венгерской свободного опыления. Однако все семена, извлеченные из этих плодов, представляли собой сморщенные зачатки или пленчатые оболочки.

Для выяснения причины стерильности гибридных семян в комбинации сирень венгерская × лигустрина амурская нами был применен эмбриологический метод.

Эмбриология рода *Syringa* исследована недостаточно полно. Были описаны деление материнских клеток пыльцы гибрида *S. chinensis* Willd. [1], развитие его семязпочки и зародышевого мешка и для сравнения нормального развития мешка *S. vulgaris* L. — одного из родителей этого гибрида [2]. Освещены вопросы, связанные с судьбой зародышевого мешка после оплодотворения у некоторых видов сем. Oleaceae [3].

Мы изучали судьбу зародышевого мешка сирени венгерской после опыления ее пыльцой лигустрины амурской

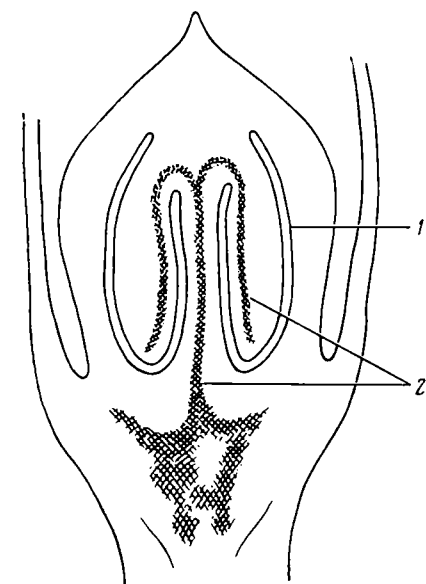


Рис. 1. Продольный разрез завязи сирени венгерской

1 — семязпочка; 2 — проводящие сосуды

и для контроля зародыша сирени венгерской.

Для опыта брали только что раскрывшиеся цветки одинакового развития. Их опыляли утром в солнечную сухую погоду. Пробы для исследования процессов, происходящих после опыления в зародышевом мешке, фиксировали (в смеси Навашина 10 : 4 : 1) в следующей последовательности: сразу после опыления, через 1, 2, 4, 6, 8, 12 и 24 часа; 2, 4 и 8 суток. Препараты готовили по общепринятой эмбриологической методике с окрашиванием железным гематоксилином по Гейденгайну. Толщина микро-тонных срезов составляла 12 мк.

Анатомическая семязпочка сирени венгерской покрыта двумя интегументами (рис. 1). Ко времени цветения зрелый зародышевый мешок непосредственно граничит с внутренним интегументом. Нуцеллус в верхней части поглощен развивающимся зародышевым мешком и остается только у основания последнего в небольшом количестве клеток.

Внутренний слой интегумента представляет собой так называемый эндотелий, и его можно рассматривать как особо дифференцированную часть нуцеллуса, предназначенную для питания зародышевого мешка [2]. Зародышевый мешок имеет сильно удлинненную (шпательную) форму. Ко времени раскрытия цветка он содержит зрелую яйцеклетку, две синергиды и два полярных ядра (рис. 2). Нам не удалось проследить слияние

полярных ядер в центральное ядро, и на всех препаратах они находились или на большом расстоянии друг от друга, или были очень близко расположены и погружены в более густую плазму. Слияния полярных ядер не видели и другие исследователи.

Через определенный промежуток времени на препаратах можно наблюдать появление ядер эндосперма, которые по размеру и расположению явно отличаются от полярных ядер зародышевого мешка.

Антиподы ко времени созревания зародышевого мешка отмирают. На всех препаратах они видны в виде редуцированных остатков, которые сильно прокрашиваются. Наличие антипод в зрелом зародышевом мешке отмечается для сирени обыкновенной [3].

Первые несколько часов после опыления видимые изменения в зародышевом мешке не обнаруживаются. К этому времени пыльцевые трубки проникают в зародышевый мешок (проходя к яйцеклетке, они разрушают синергиды).

Через сутки после опыления появляются ядра эндосперма. Перегородки между ядрами закладываются вслед за делением ядер, т. е. по способу образования эндосперм — клеточный (рис. 3).

На четвертые сутки на некоторых препаратах виден уже и зародыш. В дальнейшем он дифференцируется, и созревание семян заканчивается через 17—18 недель после опыления.

Иная картина наблюдается при опылении сирени венгерской пыльцой лигустрины. Видимых изменений в первые сутки после опыления в зародышевом мешке не заметно. Затем на большинстве препаратов видно, что синергиды разрушены, а яйцеклетка сморщена и находится в состоянии деградации. Нормальный вид сохраняют полярные ядра, но они, как правило, находятся на некотором расстоянии друг от друга и не сливаются в центральное ядро. Возможно, что у сиреней слияние полярных ядер происходит перед оплодотворением и что стимулом к слиянию является проникновение пыльцевых трубок в зародышевый мешок. На эту мысль наталкивает тот факт, что ни на одном препарате не отмечалось слившихся полярных ядер; видимо, срок, отделяющий момент образования центрального ядра до начала деления его после оплодотворения, очень короткий.

На четвертые сутки в некоторых зародышевых мешках появляется эндосперм, но развитие его вскоре прекращается.

Вслед за первыми делениями ядер эндосперма начинается их разрушение. Уже на восьмые сутки после опыления на многих препаратах эндосперм разрушен, а сохранился он главным

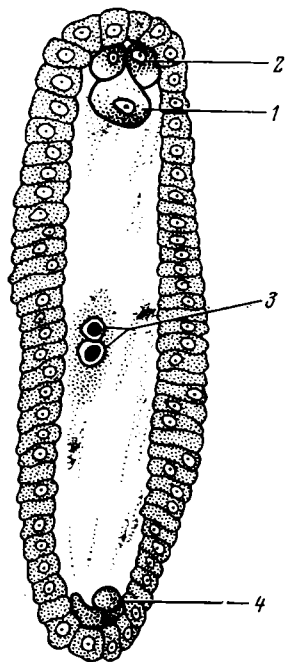


Рис. 2. Зрелый зародышевый мешок сирени венгерской

1 — яйцеклетка; 2 — синергиды; 3 — полярные ядра; 4 — разрушенные антиподы

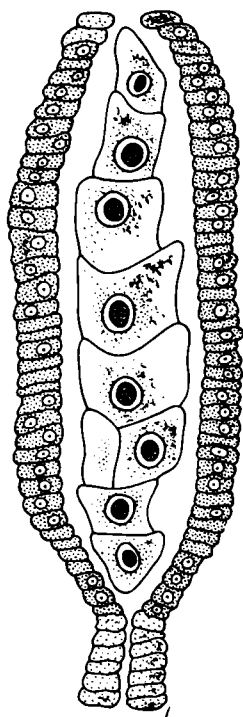


Рис. 3. Клеточный эндосперм сирени венгерской на четвертые сутки развития

образом в виде ядерных оболочек с почти полностью разрушенным хроматином.

На части препаратов видны редуцированные зародыши. Следовательно, оплодотворение при таких скрещиваниях возможно, но дальше нескольких делений развитие гибридного зародыша не идет.

ВЫВОДЫ

В результате эмбриологических исследований удалось выяснить, что при опылении сирени венгерской пылью лигустрины амурской в большинстве случаев оплодотворения не происходит.

В тех же зародышевых мешках, где оно произошло, развитие гибридного зародыша прекращается через несколько делений. Эндосперм развивается более длительный срок, но и он в конце концов разрушается. Покровы зародышевого мешка преобразуются в покровы семянки, которая по внешнему виду почти не отличается от нормально развитых семян сирени венгерской.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. О. J u e l. 1900. Beiträge zur Kenntniss der Tetradentheilung. II. Die Tetradentheilung bei einer hybriden Pflanze. Pringshem. Jahrb. Wissenschaftl. Bot., 35.
2. G. T i s c h l e r. 1903. Über Embryosack Obliteration bei Bastardpflanzen.— Bot. Ctbl. Beihefte, 94, N 20, Jg. 24.
3. F. H. B i l l i n g s. 1901. Beiträge zur Kenntniss der Samenentwicklung.— Flora, Bd. 88.

Центральный ботанический сад
Академии наук БССР

ДЕЙСТВИЕ КОЛХИЦИНА НА ЭНДОГЕННЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА МОРДОВНИКА ШАРОГОЛОВОГО

Л. В. Р у н к о в а, Э. А. Ж е б р а к

При индуцированной полиплоидии у растений под действием колхicina замедляются темпы роста и развития. Дюамель подробно проследил действие колхicina на молодые проростки белого люпина и предположил, что он подавляет действие гипотетического гормона деления клеток [1].

Мы изучали действие водных растворов колхicina на эндогенные регуляторы роста мордовника шароголового (*Echinops sphaerocephalus* L.)—многолетнего растения семейства сложноцветных, содержащего в плодах (семянках) алкалоиды α - и β -эхинопсин стрихниноподобного действия. Сухие семянки мордовника обрабатывали 0,1%-ным раствором колхicina в чашках Петри в течение 24 час., а контрольные семянки намачивали в водопроводной воде. В каждом варианте было по 100 семян. Затем колхичинированные и контрольные семянки высаживали во влажный кварцевый песок. На третий день отмечено прорастание контрольных семян и на шестой — колхичинированных. Соматическое число хромосом у колхичинированных проростков ($2n=64$) оказалось вдвое больше, чем у контрольных ($2n=32$) (рис. 1, а, б). В дальнейшем колхичинированные проростки

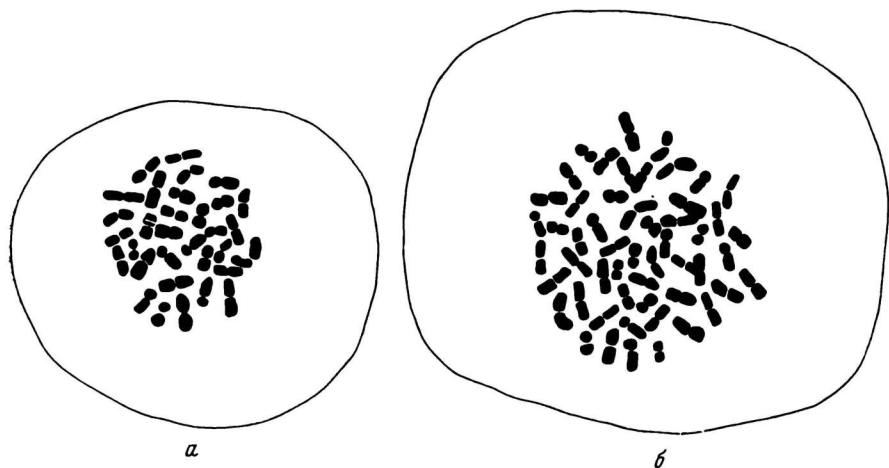


Рис. 1. Хромосомы проростков мордовника
а — контроль, б — опыт

отставали в росте. Так, на 13-й день контрольные проростки достигли длины 8 см, а колхицинированные — только 3 см. У контрольных растений в это время отмечено появление настоящих листьев, рост и разветвление корневой системы; у колхицинированных наблюдалось гипертрофированное развитие coleoptilia, сопровождаемое подавлением роста и развития новых корней (рис. 2). На 16-й день прорастания 10 контрольных растений весили 2,3 г, 10 обработанных — 1,54 г; вес сухого вещества составлял соответственно 0,27 и 0,16 г.

Замедленное прорастание семян, недоразвитие корней и листьев могли быть следствием изменений в системе эндогенных ростовых веществ у кол-

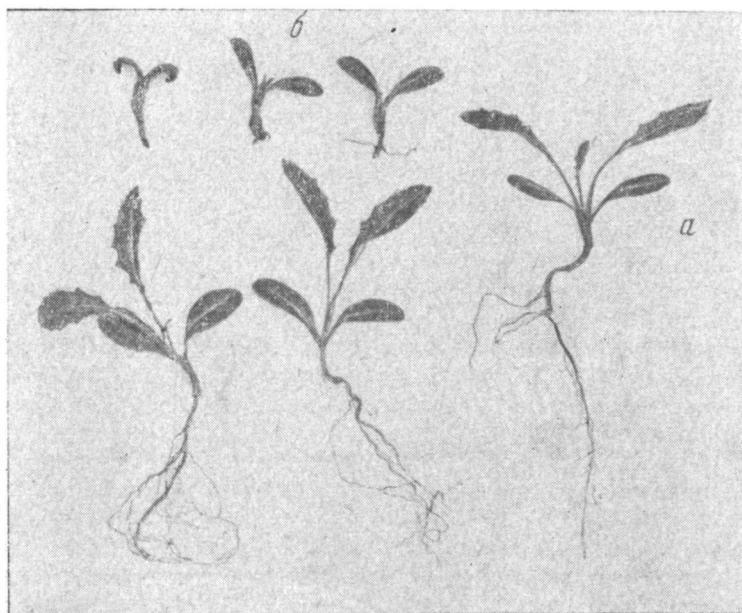


Рис. 2. Четырехдневные проростки мордовника
а — контроль; б — опыт

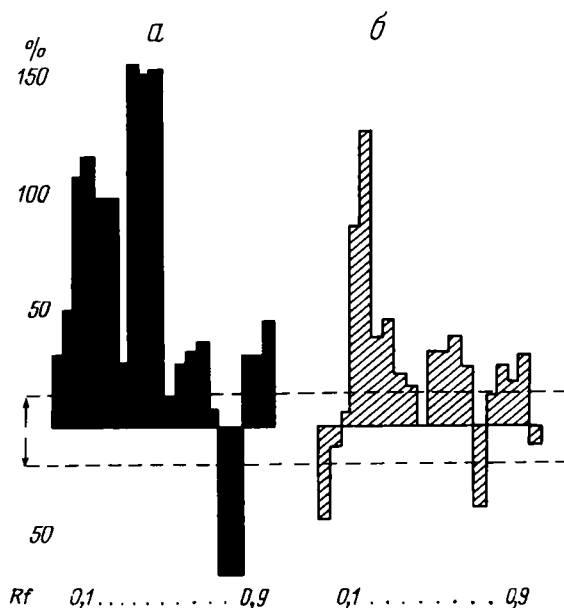


Рис. 3. Ростовая активность разделенных экстрактов
а — контроль; б — опыт

хидинированных проростков. Поэтому была предпринята попытка определить их содержание в обработанных и контрольных растениях.

Целые проростки фиксировали 2—3 мин. кипящим метанолом [2], размельчали и экстрагировали новыми порциями метанола 3 часа при температуре 4°. После выпаривания метанола под вакуумом при 40° остаток смывали 96%-ным этанолом, очищали от жиров и пигментов петролейным эфиром, центрифугировали при 9 тыс. об/мин, после чего наносили надосадочную жидкость на бумажную хроматограмму (3 ММ) из расчета 100 м-сырого вещества в пятно и разделяли в системе растворителей: изопропанол — аммиак — вода (10 : 1 : 1). После высушивания хроматограмму делили на 20 частей и определяли активность водных элюатов каждой зоны с помощью биотеста — отрезков coleoptилей пшеницы [3]. Данные выражали в виде гистограмм, где на оси абсцисс отложены значения, а на оси ординат процент прироста отрезков coleoptилей в элюатах каждой из зоны хроматограмм к приросту в бидистилляте (рис. 3).

Наибольшую стимуляцию роста отрезков coleoptилей вызывали в контроле зоны 3—4 (R_f 0,19) и 7—8 (R_f 0,36). У экстрактов колхицинированных проростков четко выражена только одна зона (R_f 0,19). Для идентификации веществ, расположенных в этих частях хроматограмм, наносили экстракт из расчета 200 мг навески на одно пятно. Оказалось, что в зонах 3—4 находится триптофан, а в зонах 7—8 индолилуксусная кислота (ИУК). Значение их R_f совпадало с метчиками (химически чистыми веществами). Пятна давали в УФ-лучах фиолетовую флуоресценцию, желтую — после обработки реактивом Прохазки и фиолетово-розовое окрашивание по Сальковскому. Однако в равной навеске содержание ИУК было неодинаковым, на что указывали более расплывчатое и слабо выраженное пятно ИУК у варианта «обработанные растения» и данные биотеста. Кроме зон хроматограмм, вызывающих стимуляцию, были обнаружены зоны ингибирования с R_f 0,6—0,7 в контроле и R_f 0,1% в опыте. Эти соединения, по-видимому, полифенольной природы и пока не идентифицированы. Выводы — (см. реферат на стр. 111).

1. L. Duhamel. 1939. Action de la colchicine sur la croissance de meristemies radicularis de *Lupinus albus*.— Compt. rend. Soc. biol., 131, 757.
2. M. Kutáček, J. Nováková, M. Valenta. 1963. Papierchromatographische und Extraktions Methoden für Indol-Derivate.— Flora, 153, H. 1, s. 54.
3. И. В. Плотникова, Л. В. Рункова, Н. А. Уголик. 1967. Влияние полифенолов на рост coleoptiles пшенично-пырейного гибрида № 1.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 64.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР,
Всесоюзный институт
лекарственных растений (ВИЛР)

КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ВОСТОК

С. П. Долгова

В лаборатории отдаленной гибридизации Главного ботанического сада АН СССР под руководством академика Н. В. Цицина ведутся работы по созданию сортов пшенично-пырейных гибридов и оценке технологических свойств зерна, определяющих ценность его как сырья для пищевой промышленности и прежде всего его мукомольные и хлебопекарные достоинства. Последние зависят как от сорта, так и других факторов, в частности от сроков уборки. Затягивание уборки снижает урожай и ухудшает качество зерна. Влажная погода вызывает потерю сухого вещества у созревшего зерна за счет усиленного дыхания; изменяется направление ферментативных процессов. Усиление деятельности грибов, бактерий, вредителей также отрицательно сказывается на качестве зерна.

В 1966 г. изучали качество зерна скороспелого засухоустойчивого сорта яровой пшеницы Восток, не полегающего и не осыпающегося при длительном перестое. Сорт выведен из яровой пшеницы Пшенично-пырейный гибрид 56 методом индивидуального отбора [1]. Исследовали образцы зерна разных сроков уборки с Алтайского опорного пункта Главного ботанического сада (Кулунда, Алтайский край) и научно-экспериментального хозяйства «Снегири» (Московская область). Технологическая оценка зерна проводилась в Центральной лаборатории Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур.

В Московской области в период формирования, налива и созревания зерна стояла теплая погода с достаточным количеством осадков. Средняя температура воздуха ($17,8^{\circ}$) и количество осадков (97,3 мм) приближались к норме. В августе средняя температура воздуха была $17,2^{\circ}$ при норме $16,1^{\circ}$, а осадков выпало 98,4 мм при норме 63 мм. На Алтайском опорном пункте налив и созревание зерна проходили в условиях сильной засухи.

В «Снегирях» уборку провели в следующие сроки: 26.VII (молочная спелость), 6.VIII (восковая спелость), 13.VIII (полная спелость), 23.VIII (перестой 10 дней).

На Алтайском опорном пункте зерно убирали 8.VIII (восковая спелость), 13.VIII (полная спелость), 23.VIII (перестой 10 дней), 3.IX (перестой 20 дней).

Фазы спелости устанавливали органолептически. У образцов, выращенных в «Снегирях», содержание влаги в зерне определяли непосредственно при уборке; в молочной спелости зерно имело влажность 54,6%, в восковой — 35,9%, полной — 20,4%. Эти показатели соответствуют класси-

фикации Н. Н. Кулешова, по которой зерно каждой фазы спелости характеризуется определенным процентом влажности [2]. Растения убирали серпом и хранили в помещении. Все образцы были обмолочены в один день. После отлежки зерна была проведена технологическая оценка.

Физические свойства зерна определяли по ГОСТу 3040-55, общее содержание белка — полумикрометодом Кьельдаля; зольность — путем озоления без ускорителя. Зерно размалывали на лабораторной мельнице Бюлер, физические свойства теста определяли на альвеографе и фаринографе, пробную выпечку проводили по методике Центральной лаборатории Госкомиссии (табл. 1).

Таблица 1

Физические и биохимические свойства зерна яровой пшеницы Восток («Снегири») разных сроков уборки

Показатель	Уборка в фазу спелости			Уборка при перестое в течение 10 дней
	молочной	восковой	полной	
Вес 1000 зерен, г	16,6	21,3	21,4	21,2
Натурный вес, г/л	675	720	712	717
Общая стекловидность, % . .	94	83	61	51
Содержание белка, %	14,02	12,88	13,68	13,68
Содержание клейковины в зерне, %	24,6	23,7	25,2	24,7
Зольность, %	2,45	2,27	2,22	2,20

Из табл. 1 видно, что зерно, убранное в молочной спелости, имеет низкий вес 1000 зерен, невысокую натуру, но повышенное содержание белка и высокую зольность. При уборке в другие сроки наблюдается закономерное увеличение натуры, веса 1000 зерен, снижение зольности и процентного содержания белка. Наименьшее содержание белка приходится на восковую спелость. По содержанию сырой клейковины зерно разных сроков уборки отличается незначительно, а по стекловидности наблюдаются значительные изменения.

При оценке мукомольно-хлебопекарных свойств зерна (табл. 2) оказалось, что при уборке в молочной спелости выход муки ниже, чем при уборке в другие сроки, однако физические свойства теста уже достаточно сформировались: сила муки $W=244 \cdot 10^{-4}$ дж и упругость теста 97 мм, это выше, чем у остальных трех сроков уборки. Но хлеб из такой муки получился меньшего объема и худшего качества. Низкие хлебопекарные свойства яровой пшеницы при ранней уборке отмечены Н. А. Могилевцевой и П. П. Овчинниковым, что они объясняют более высокой силой муки и большей упругостью клейковины [3].

Лучшими хлебопекарными свойствами обладало зерно, убранное в восковой спелости. Хлеб этого срока уборки отличался большим объемом (630 мл в условиях «Снегирей» и 720 мл в Алтайском опорном пункте), хорошей пористостью. В восковой спелости в основном заканчивается накопление сухого вещества, грубая малосвязная клейковина постепенно превращается в эластичную массу с большой гидратационной способностью. Эти изменения происходят в период от молочной до восковой спелости. При переходе к полной спелости существенных изменений свойств клейковины не наблюдается [4].

Лучшими физическими и мукомольно-хлебопекарными свойствами обладает зерно, убранное в восковой спелости [5—7]. При полной спелости и особенно при перестое зерно получается худшего качества. Так, при

Таблица 2

Мукомольно-хлебопекарные свойства зерна яровой пшеницы Восток разных сроков уборки

Срок уборки	Выход муки, %	Содержание сырой клейковины в муке, %	Показатель						Хлеб *		
			альвеограммы			фаринограммы			объем хлеба из 100 г муки, мл	пористость, баллов	общая хлебопекарная оценка
			упругость теста, мм	упругость/рас-тяжимость	сила муки (W·10 ⁻⁴), Дж	время образования/устойчи-вость теста, мин.	разжижение теста, ед. фаринаграфа	оценка, ед. вальсриметра			

«Снегири»

Молочная спелость	68	33,8	97	0,9	244	2,5/0,5	70	50	590	3	Удовлетвори- тельная
Восковая спелость	69	33,4	75	0,6	201	3,5/0,5	60	55	630	4	
Полная спелость	69	32,9	90	0,9	239	3/1,0	75	52	600	4	Хорошая
Перестой на корню 10 дней	70	33,4	80	0,8	196	3/1,0	85	52	620	4	»

Алтайский опорный пункт

Восковая спелость	70	45,2	108	0,6	408	6/1	50	69	720	4	»
Полная спелость	70	46,5	96	0,7	366	6/2	30	71	690	4	»
Перестой 10 дней	69	45,5	92	0,6	399	7,5/2	30	76	700	5	Отличная
Перестой 20 дней	69	46,0	99	0,8	363	6/2	40	71	630	3,5	Хорошая

* Выпечка хлеба образцов из «Снегирей» проводилась с сахаром, алтайских — с броматом калия.

Таблица 3

Физико-химические и хлебопекарные свойства яровой пшеницы Восток разных сроков уборки
(«Снегири», 1963 г.)

Фаза спелости, срок уборки	Общая стекловид-ность, %	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %	Упругость теста, мм	Сила муки (W·10 ⁻⁴), Дж	Разжижение теста, ед. фаринаграфа	Оценка, ед. вальсриметра	Хлеб		
								объем из 100 г муки, мл	пористость, баллов	общая оценка
Восковая спелость (12.VIII)	68	11,3	27,0	64	128	110	43	570	3	Вполне удов- летворитель- ная
Полная спелость (24.VIII)	57	11,1	27,6	63	131	115	42	650	4	Хорошая
Перестой 10 дней (3.IX)	55	11,2	26,5	76	144	125	39	620	3,5	»
Перестой 20 дней (13.IX)	25	11,1	25,3	66	144	115	40	650	4	»
Перестой 30 дней (23.IX)	21	10,9	26,0	62	136	125	39	650	4	»

Примечание. В период перестоя стояла сухая теплая погода.

перележке в валках в течение 20 дней озимая пшеница Приазовская имела силу муки $W = 23 \cdot 10^{-4}$ дж; хлеб из такой пшеницы по обычной рецептуре испечь было невозможно, хотя зерно и содержало 16,99% белка; тесто было клейким и расплывчатым [8].

При уборке сорта Восток в фазе полной спелости и при перестое в обоих пунктах не наблюдалось значительного изменения технологических свойств, однако по сравнению с фазой восковой спелости имелась тенденция к снижению силы муки, объема хлеба и ухудшению пористости. Наиболее отчетливо это проявилось на Алтае при уборке через 20 дней после наступления полной спелости.

М. М. Самсонов исследовал (1963 г.) технологические свойства зерна сорта Восток, убранного в пять сроков (табл. 3). Как видим, зерно разных сроков уборки незначительно отличается по основным показателям качества.

ВЫВОДЫ

При уборке в молочной спелости зерно имеет низкий вес 1000 зерен, низкую натуру, небольшой объем хлеба, но более высокую силу муки. Лучшие показатели зерна — при уборке в восковой и полной спелости. Перестой на корню не привел к значительному снижению технологических свойств зерна, что объясняется благоприятными метеорологическими условиями в период перестоя и, возможно, биологическими особенностями сорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. Артемова, А. В. Яковлев. 1963. Сорт яровой пшеницы Восток.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 51.
2. Н. Н. Кулешов. 1964. Процесс зернообразования и семенообразования в связи с технологическими качествами урожая.— Вестн. с.-х. науки, № 5.
3. Н. А. Могилевцева, П. П. Овчинников. 1963. Влияние сроков уборки на качество зерна яровой мягкой пшеницы.— Сб. научн. работ Сибирск. н.-и. ин-та сельск. хоз-ва, № 8.
4. Т. И. Усольцева. 1964. Накопление клейковины в процессе созревания пшеницы.— Труды Всес. н.-и. ин-та зерна, вып. 50—51.
5. П. Д. Калинин. 1964. Зависимость качества зерна пшеницы от времени уборки урожая.— Труды Всес. н.-и. ин-та зерна, вып. 50—51.
6. Г. В. Коренев. 1965. Урожай, посевные продуктивные и технологические качества зерна озимой пшеницы и ржи в связи со сроками и способами уборки.— Автореф. докт. дисс. Киев.
7. К. А. Курбанов. 1966. Влияние сроков и способов уборки на качество зерна озимой пшеницы в орошаемых условиях западной зоны Азербайджана.— Автореф. канд. дисс., Кировабад.
8. И. Г. Калининко, Л. Н. Чорбе. 1966. О производстве высококачественного зерна сильных озимых пшениц и селекции на качество.— Научн. труды Донск. зон. н.-и. ин-та сельск. хоз-ва, 3.

БЕЛКОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ СЕМЯН ОРЕХОЦВЕТНЫХ

Е. В. Колобкова

Порядок орехоцветных (*Juglandales* Engl.) на основании его длительной геологической истории и простой цветочной структуры долгое время считали наиболее архаичным и помещали в начале филогенетических систем покрытосеменных растений [1—3]. В последнее время эволюционное положение всех сережкоцветных, в том числе и орехоцветных, подверглось сомнению, их простую цветочную структуру рассматривают не как признак примитивности, а как результат редукции, сопровождающей специализацию для опыления ветром [4—6]. С этой точки зрения упрощение строения цветка и ветроопыление являются в эволюционном смысле прогрессом, и сережкоцветные растения должны находиться не в начале системы покрытосеменных, а на самых высших ее ступенях. А. Л. Гроссгейм помещает порядок орехоцветных на внешнем кругу, где расположены типы третьей ступени развития [4], Хетчинсон ставит его на самом верху системы [5], А. Л. Тахтаджян отводит ему место среди высокоспециализированных порядков [6].

Недостаточно выяснены также филогенетические взаимоотношения внутри самого порядка, включающего одно семейство — *Juglandaceae* Lindl. По-видимому, признаки внешней морфологии не могут разрешить все эти вопросы. Поэтому необходимо привлекать для этой цели данные из других областей биологии и биохимии. Современные методы исследований позволяют не только установить родство или отличие таксонов, но и в какой-то мере определить степень такого родства [7].

Один из биохимических признаков, характеризующих примитивность или эволюционную подвинутость таксона, — общее содержание азота в семенах [8]. Установлено, что каждому роду семейства ореховых присуща характерная величина содержания азотистых веществ в семенах [9]. Наиболее древний род по этому признаку — род *Carya* Nutt., более молодые — *Pterocarya* Kunth и *Juglans* L.

Другим более важным признаком являются установленные А. В. Благовещенским закономерности превращений белковых комплексов в онто- и филогенезе: по мере старения организма белковые молекулы укрупняются, их растворимость уменьшается и в семенах начинают накапливаться глютелины. Молодые же растительные организмы обладают более мелкими, более активными белковыми молекулами — альбуминами и глобулинами [10]. Наглядным доказательством той или иной степени подвинутости может служить отношение легкорастворимых белковых комплексов к

труднорастворимым (сумма азота альбуминов и глобулинов/сумма азота глютелинов и остатка); отношение меньше единицы указывает на преобладание крупномолекулярных белков, и растение должно быть отнесено к древним, примитивным формам. Для более молодых форм характерно отношение больше единицы, и чем оно больше, тем более подвинуто растение [11]. Было предложено обозначить это отношение термином «показатель эволюционной подвинутости» (символ *Ае*).

Таблица 1

Соотношение белковых комплексов в роде *Juglans*

Вид	Азот, % от общего азота							Ас
	альбуминов	глобулинов	сумма	глютелиинов			остатка	
				из 0,2% NaOH	из 2% NaOH	сумма		
Секция <i>Cardiocaryon</i> Dode (подтип <i>Cinerea</i> Kupr.)								
<i>Juglans sieboldiana</i> Maxim.	6,01	47,20	53,21	30,05	7,32	37,37	1,77	1,35
<i>J. cinerea</i> L.	4,87	54,29	59,16	27,19	6,78	33,97	1,80	1,65
<i>J. stenocarpa</i> , Maxim.	5,57	55,65	61,22	28,83	1,20	30,03	0,91	1,97
<i>J. cordiformis</i> Maxim.	4,82	59,33	64,15	28,80	2,75	31,55	2,71	1,87
<i>J. cathayensis</i> Dode	8,01	51,03	59,04	25,24	1,72	27,26	0,94	2,09
<i>J. allardiana</i> Dode	8,34	67,68	76,02	10,71	2,69	13,40	1,32	5,17
<i>J. mandshurica</i> Maxim.	5,97	73,45	79,42	9,48	1,84	11,32	1,57	6,17
Среднее	—	—	—	—	—	—	—	2,89
Секция <i>Rhysocaryon</i> Dode (подтип <i>Australis</i> Kupr.)								
<i>J. californica</i> Wats.	6,37	64,97	71,34	17,17	3,04	20,21	1,41	3,30
<i>J. hindsii</i> Jeps.	4,41	76,75	81,16	3,82	3,57	7,39	2,32	8,36
Среднее	—	—	—	—	—	—	—	5,83
Секция <i>Rhysocaryon</i> Dode (подтип <i>Mollis</i> Kupr.)								
<i>J. mollis</i> Engelm.	7,70	65,24	72,94	13,99	2,05	16,04	0,91	4,30
<i>J. rupestris</i> Engelm.	7,36	72,66	80,02	6,08	1,63	7,71	1,76	8,45
<i>J. nigra</i> L.	5,97	78,90	84,87	5,02	1,05	6,07	1,18	11,70
Среднее	—	—	—	—	—	—	—	8,15
Секция <i>Dioscaryon</i> Dode (подтип <i>Regia</i> Kupr.)								
<i>J. japonica</i> Sieb.	5,20	64,22	69,42	6,37	4,87	11,24	6,43	3,92
<i>J. regia</i> L.	9,56	83,11	92,67	3,75	1,00	4,75	1,11	15,81
Среднее	—	—	—	—	—	—	—	9,86
Среднее для рода	—	—	—	—	—	—	—	6,63

Соотношение белковых комплексов в родах *Carya*, *Pterocarya*, *Platycarya*, *Engelhardtia*

Вид	Азот, % от общего азота						Ас	
	альбуминов	глобулинов	сумма	глютелинов				остатка
				из 0,2% NaOH	из 2% NaOH	сумма		

Род *Carya* Nutt.Секция I. *Eucarya* DC. C.

<i>Carya glabra</i> (Mill.) Sweet	3,31	2,59	5,90	77,08	3,65	80,73	9,12	0,06
<i>C. ovata</i> (Mill.) C. Koch	9,42	29,85	39,27	29,67	10,14	39,81	9,01	0,80
<i>C. laciniata</i> (Michx.) Loud.	8,73	42,36	51,09	22,89	3,03	25,92	6,77	1,25
<i>C. tomentosa</i> (Lam.) Nutt.	7,86	43,61	51,47	21,88	1,33	23,21	3,03	1,96
Среднее	—	—	—	—	—	—	—	1,02

Секция II. *Apocarya* DC. C.

<i>C. aquatica</i> (Michx.) Nutt.	3,90	2,78	6,68	79,52	6,27	85,89	5,02	0,07
<i>C. cordiformis</i> (Wangh.) C. Koch	2,51	1,08	3,59	62,43	17,75	80,18	6,84	0,04
<i>C. olivaeformis</i> Nutt.	3,38	35,93	39,31	38,72	4,26	42,98	6,23	0,80
Среднее	—	—	—	—	—	—	—	0,30
Среднее для рода	—	—	—	—	—	—	—	0,61

Род *Pterocarya* KunthСекция I. *Eupterocarya* Rehd. et Wils.

<i>Pterocarya pterocarpa</i> (Michx.) Kunth	4,27	37,56	41,83	44,54	1,87	46,41	2,31	0,86
<i>P. stenoptera</i> DC.	10,30	39,92	50,22	39,29	1,61	40,90	1,04	1,20
Среднее	—	—	—	—	—	—	—	1,03

Секция II. *Chlaenopterocarya* Rehd. et Wils.

<i>P. rhoifolia</i> Sieb. et Zucc.	7,00	47,56	54,56	33,39	2,48	35,87	1,80	1,45
Среднее для рода	—	—	—	—	—	—	—	1,24

Род *Platycarya* Sieb. et Zucc.

<i>Platycarya strobilacea</i> Sieb. et Zucc.	11,24	10,81	22,05	62,95	4,30	67,25	4,15	0,31
--	-------	-------	-------	-------	------	-------	------	------

Род *Engelhardtia* Leschen. ex Blume

<i>Engelhardtia wallichiana</i> Lindl.	23,02	—	23,02	59,10	3,53	62,63	2,41	0,35
--	-------	---	-------	-------	------	-------	------	------

Из четырех секций рода *Juglans* L. [12], или подтипов, установленных по строению пыльцевых зерен [13], по характеру белковых комплексов наименее подвинут подтип *Cinerea* (табл. 1). Самыми примитивными видами этого подтипа надо считать *J. sieboldiana* и *J. cinerea*. Среднее положение занимают *J. stenocarpa*, *J. cordiformis* и *J. cathayensis*. Наиболее эволюционно подвинуты *J. allardiana*, *J. mandshurica*.

Подтип *Australis* моложе, чем *Cinerea*. Наиболее примитивным видом в этом подтипе надо считать *J. californica*, а наиболее подвинутым — *J. hindsii*.

Следующее место принадлежит подтипу *Mollis*, в исследованных видах которого наиболее подвинут *J. nigra*, меньше — *J. rupestris* и еще меньше — *J. mollis*.

В подтипе *Regia* степень подвинутости двух исследованных видов весьма различна: *J. japonica* можно отнести к примитивным формам, а *J. regia* наиболее подвинут из всех исследованных видов.

Как по морфологическим и палинологическим признакам, так и по биохимическим, род *Juglans* должен быть отнесен к эволюционно подвинутым, хотя содержит и примитивные виды.

Род *Carya* по строению пестичных соцветий, отсутствию чашелистиков и т. п. отнесен к наиболее эволюционно подвинутым родам сем. *Juglandaceae*, но по тычиночным соцветиям и по строению пыльцевых зерен он должен быть причислен к примитивным формам [13, 14]. По биохимическим признакам — низкое содержание общего азота и примитивный характер белковых комплексов — этот род должен быть отнесен к древним, примитивным формам (табл. 2). Это ясно видно из соотношения легко- и труднорастворимых белков. Наиболее примитивным представителем этого рода надо считать *Carya cordiformis*, *C. glabra* и *C. aquatica*. По отношению к ним менее примитивными являются *C. ovata* и *C. olivaeformis*. К относительно подвинутым можно отнести *C. laciniata* и *C. tomentosa*, у которых это соотношение немного больше единицы.

По морфологическим и палинологическим признакам род *Pterocarya* близок к родам *Juglans* и *Carya* и занимает как бы среднее положение между ними [13, 14]. К такому же выводу можно прийти и при исследовании белковых комплексов семян. Наиболее примитивным видом надо считать *Pterocarya pterocarpa* с соотношением легко- и труднорастворимых белков, меньшим единицы. Более продвинутым видом можно признать *P. rhoifolia*, а *P. stenoptera* занимает промежуточное положение. По-видимому, этот род менее подвинут, чем род *Juglans*, и более близок к роду *Carya*.

Моногиный род *Platycarya* по очень невысокому соотношению белковых комплексов можно поставить на довольно низкую ступень эволюционного развития (табл. 2).

Род *Engelhardtia* представлен в наших исследованиях одним видом, который интересен тем, что в его семенах из легкорастворимых белков были обнаружены только одни альбумины. Глобулины присутствовали в виде следов. Наличие в семенах больших количеств глютелинов позволяет отнести этот вид к биохимически примитивным формам растений.

ВЫВОДЫ

Семейство *Juglandaceae* (или порядок *Juglandales*) по биохимическим признакам не обнаруживает ни большой архаичности, ни высокой подвинутости (среднее соотношение белковых комплексов — 1,83). Это семейство, как почти каждое из покрытосеменных, содержит и биохимически подвинутые формы, например род *Juglans* и примитивные роды с преобладанием архаичных биохимических признаков — роды *Carya*, *Platycarya* и *Engelhardtia*.

1. A. Engler, K. Prantl. 1894. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Teil 3, Abt. 1.
2. R. Wettstein. 1935. Handbuch der systematischen Botanik. 4. Aufl. Bd. 2. Leipzig—Wien.
3. H. Hjelmqvist. 1948. Studies on the floral morphology and phylogeny of the Amentiferae. Bot. notiser, suppl. v. 2, 1. Lund.
4. А. А. Гроссгейм. 1945. К вопросу о графическом изображении системы цветковых растений.— Сов. ботаника, 13, № 3.
5. J. Hutchinson. 1959. The families of flowering plants arranged according to a new system based on their probable phylogeny. 2-d ed., v. 1. Oxford.
6. A. Takhtajan. 1959. Die evolution der Angiospermen. Jena.
7. R. E. Alston, B. L. Turner. 1963. Biochemical systematics. New Jersey.
8. А. В. Благовещенский, Е. Г. Александрова. 1967. Содержание азота в семенах бобовых.— В сб. «Биохимия бобовых растений». М., изд-во «Наука».
9. Е. В. Колобкова. 1968. О содержании азотистых веществ в семенах ореховых.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 68.
10. А. В. Благовещенский. 1962. Эволюция белковых комплексов семян и эволюция цветковых растений.— Известия АН СССР, серия биол., № 6.
11. Е. В. Колобкова. 1964. О филогенезе и эволюции белков порядка Fagales.— В сб. «Эволюционная биохимия растений». М., изд-во «Наука».
12. L. Dode. 1906. Contribution a l'etude du genre Juglans.— Bull. Soc. Dendr., N 1, 1909, N 11, N 13.
13. Л. А. Куприянова. 1965. Палинология сережкоцветных (Amentiferae). М.— Л., изд-во «Наука».
14. W. Manning. 1938. The morphology of the flowers of the Juglandaceae. I. The inflorescence.— Amer. Journ. Bot., 25, N 6.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЕТОК СТЕБЛЯ ЭТИОЛИРОВАННЫХ ПРОРОСТКОВ ГОРОХА РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Л. А. Любимова

Изучение биохимических и структурных изменений, происходящих в клетках при их делении, растяжении и дифференцировке, занимает значительное место в современных исследованиях морфогенеза растений [1, 2]. В данной работе мы поставили перед собой задачу определить изменения физиологических процессов в зонах стебля, различающихся по интенсивности исходного роста, а также выяснить особенности действия гиббереллина и ауксина при различной исходной ростовой активности клеток.

Для разрешения поставленных задач мы изучали изолированные отрезки стебля проростков гороха, различно удаленные от верхушки. Чем дальше от верхушки расположена клетка, тем больше ее возраст с момента отделения от инициальной клетки. Поэтому при изучении клеток, расположенных на разном расстоянии от верхушки, можно выяснить, как они изменяются в процессе роста и дифференцировки.

Объектом работы служили пятимиллиметровые отрезки третьего междоузлия этиолированных декапитированных проростков гороха Немчинский в возрасте 10 дней.

Первый пятимиллиметровый отрезок срезали на расстоянии 1 мм от верхушки. Следующие два отрезка брали последовательно. Отрезки стеблей выдерживали в течение 24 час. в воде, растворах гиббереллина (25 мг/л), гетероауксина (10 мг/л).

Ростовую активность разных зон стебля определяли по изменению длины отрезков стеблей, а также по изменению их веса после выдерживания в воде и соответствующих растворах [3]. Прирост выражали в процентах к исходным длине и весу. Концентрацию клеточного сока определяли по рефрактометру. Число клеток подсчитывали по методу Брауна в модификации Н. В. Обручевой [4]. Интенсивность дыхания измеряли манометрическим методом в апирате Варбурга при 25° в течение 30 мин. Ауксины определяли по методике Кефели и Турецкой [4]. Нас особенно интересовало определение свободных ауксинов, так как в литературе имеются указания, что именно с их содержанием коррелируют темпы роста растений [5]. Все операции проводили в темноте при красном свете.

Данные по росту, изменениям в сыром и сухом весе, концентрации клеточного сока приведены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика участков стебля, различно удаленных от верхушки

Номер отрезка	Расстояние от верхушки, мм	P ₁ (исходный сырой вес отрезка), мг	P ₂ (исходный сухой вес отрезка), мг	P ₁ — P ₂ (содержание воды в отрезке), мг	Содержание воды в отрезке, % к первому варианту	Концентрация клеточного сока, %	Концентрация клеточного сока, % к первому варианту
1	1,0	7,1±0,09	1,15±0,035	5,95	100,0	12,0±0,2	100
2	6,0	10,03±0,07	0,95±0,025	9,08	155,0	8,4±0,01	83
3	11,0	10,56±0,04	0,91±0,007	9,65	165,0	8,2±0,05	69

Как видно, самый молодой участок стебля характеризуется меньшим сырым весом, чем последующие. Иная картина наблюдается при рассмотрении данных по сухому весу, который выше у более молодых участков стебля. Это можно связать с тем, что в верхнем, более молодом участке стебля синтетические процессы протекают интенсивнее [2]. Верхний участок стебля характеризуется наименьшей оводненностью и наибольшей концентрацией клеточного сока.

Чтобы правильно определить напряженность физиолого-биохимических процессов в каждой зоне стебля, важно вести расчет не на единицу сырого веса, а на усредненную клетку [1]. Для подсчета клеток в разных зонах стебля мы использовали методику Брауна, при которой проводится предварительная мацерация тканей в хромовой кислоте. Результаты подсчета представлены на рис. 1, где по горизонтали отложено расстояние от верхушки в мм, а по вертикали число клеток и средний объем клетки. Как и следовало ожидать, в отрезках одинаковой длины число клеток различно. Больше всего их в отрезке, удаленном от верхушки на 1 мм, т. е. наиболее молодом. Чем дальше расположены отрезки стебля от верхушки, тем меньшее число клеток приходится на единицу их длины. Подобная закономерность отмечается и в литературе [6].

Клетки различных зон стебля неоднородны. В верхушечном участке мы наблюдали большое количество делящихся клеток. По мере удаления от верхушки число делящихся клеток постепенно уменьшается. Таким образом, клетки стебля переходят к растяжению постепенно. Данные об изменении среднего объема клеток были получены путем деления сырого веса отрезка на число клеток в нем (рис. 1). Как видно, объем клеток изменяется противоположно их числу. Наименьший объем клетки в зоне, близкой к верхушке. В литературе указывается, что объем клеток в период роста растяжением возрастает примерно в 10—15 раз у стебля тыквы, гороха, элодеи, фасоли, клевера, подсолнечника [7]. Самый незначительный объем клеток в верхней зоне стебля хорошо коррелирует и с наименьшим

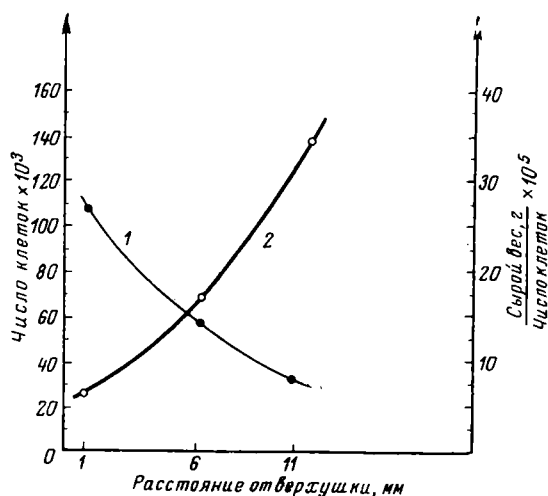


Рис. 1. Изменение числа и объема клеток по стеблю проростков гороха

1 — число клеток в 5 мм стебля; 2 — средний объем клетки

содержанием воды в этом участке. Подобные закономерности для растущей зоны coleoptily кукурузы отмечены и в литературе [8].

Большой интерес для нас представляли различия в ростовой активности разных зон стебля, определяемой по приросту отрезков после выдерживания их в воде. Таким образом, устанавливалась наибольшая способность клеток к растяжению (табл. 2).

Таблица 2

Ростовая активность изолированных отрезков гороха, различно удаленных от верхушки

Расстояние от верхушки, мм	Исходная, длина, мм	Длина после 24 час. инкубации в воде, мм	Прирост в длину, % от исходной длины	Длина отрезков, % к первому варианту после инкубации в воде	Вес, % от исходного веса	Вес в воде, % к первому варианту
1,0	5,0	7,23±0,12	44,4	100,0	178,1±2,0	100,0
6,0	5,0	6,67±0,08	33,4	92,0	148,0±6,0	83,0
11,0	5,0	5,99±0,13	19,8	82,7	121,0±1,5	69,0

Из таблицы видно, что изменения длины и веса отрезков после инкубации их в воде хорошо согласуются. Прирост в длину и прибавка в весе больше всего в первой зоне. Следовательно, наиболее молодая зона стебля, удаленная от верхушки на 1 мм, обладает наибольшей ростовой активностью, которая уменьшается по мере удаления от верхушки. Можно было предположить, что различие в способности клеток к растяжению в разных зонах стебля связано с разницей в содержании эндогенных ауксинов. Для проверки мы определили содержание свободных ауксинов.

Рост отрезков coleoptilей пшеницы, выращенных на элюатах с зон хроматограммы, выражен в процентах к росту coleoptilей на растворе сахарозы. Из диаграммы (рис. 2) видно, что наибольшее количество эндогенных ауксинов содержится в верхней зоне и что оно уменьшается по направлению к основанию. Аналогичные результаты по распределению ауксина в стебле были получены Скоттом [9].

Таблица 3
Интенсивность дыхания отрезков этиолированных стеблей
гороха

Расстояние от верхушки, мм	Поглощение кислорода, мкл/г сырого веса в час	Поглощение кислорода, % к первому варианту	Поглощение кислорода, мкл на число клеток $\times 10^4$	Поглощение кислорода, % к первому варианту при расчете на клетку
1,0	$202,4 \pm 2,5$	100,0	196,0	100,0
6,0	$194,6 \pm 2,0$	96,2	354,0	180,4
11,0	$155,4 \pm 5,0$	76,0	516,0	263,0

Ростовая активность зоны стебля, прилежащей к верхушке, коррелирует с более высоким содержанием в ней ауксина. Ростовая активность клеток, несомненно, связана с интенсивностью физиологических процессов. Для проверки этого нами была определена интенсивность дыхания в зонах стебля, различно удаленных от верхушки (табл. 3).

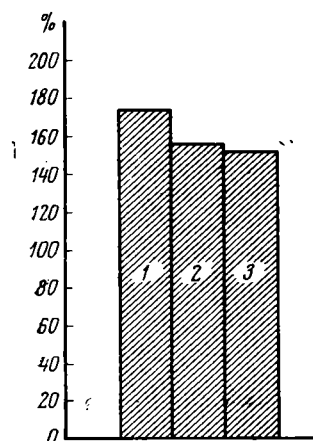


Рис. 2. Суммарная активность эфирных вытяжек из отрезков стебля гороха

1 — верхушка стебля; 2 — отрезок, удаленный от верхушки на 1 мм; 3 — отрезок, удаленный от верхушки на 6 мм

Из приведенных в табл. 3 результатов определения видно, что наибольшей интенсивностью дыхания в расчете на сырой вес обладает верхушечная зона. Интенсивность дыхания последующих зон составляет соответственно 96 и 76% от интенсивности дыхания первого отрезка. Эти данные находятся в соответствии с выводами Белла [10], который отмечает, что интенсивность дыхания у проростков люпина постепенно ослабевала от точки роста к основанию. Однако картина резко меняется при пересчете интенсивности поглощения кислорода на одну клетку.

Каждая клетка, расположенная ближе к верхушке, поглощает кислорода меньше, чем клетки, более удаленные от нее. Аналогичные данные получены для корня [1]. При работе с колеоптилями кукурузы было отмечено, что интенсивность поглощения кислорода в расчете на «среднюю» клетку быстро нарастает при вступлении клеток в фазу «чистого» растяжения [11].

Таблица 4
Влияние ауксина и гиббереллина на рост изолированных отрезков этиолированных
стеблей гороха разного возраста

Расстояние от верхушки, мм	Исходная длина, мм	Длина после инкубации в ИУК, мм	Прирост в длину, % к исходной длине (вода)	Длина после инкубации в ИУК, % к контролю (вода)	Прирост в весе, % от исходного веса (ИУК)	Вес после инкубации в ИУК, % к контролю (вода)	Длина после инкубации в ГК, мм	Прирост в длину, % к исходной длине (ГК)	Длина после инкубации в ГК, % к контролю (вода)	Прирост в весе, % от исходного веса (ГК)	Прирост в весе после инкубации, (ГК), % к контролю
1,0	5,0	$7,88 \pm 0,13$	57,6	109,0	$216 \pm 0,7$	121,0	$7,72 \pm 0,14$	54,4	106,7	$185 \pm 3,0$	111,0
6,0	5,0	$7,26 \pm 0,20$	45,2	108,8	$181 \pm 0,5$	120,0	$6,87 \pm 0,23$	37,4	102,9	$160 \pm 3,0$	108,0
11,0	5,0	$6,45 \pm 0,16$	29,0	107,6	$151 \pm 1,5$	116,0	$6,15 \pm 0,18$	23,0	102,9	$129 \pm 2,0$	107,0

Были проведены исследования по изменению реакции на ауксин и гиббереллин у отрезков стеблей, различных по своей ростовой активности (табл. 4). Оказалось, что как ИУК, так и ГК в большей степени действуют на зону стебля, примыкающую к верхушке, т. е. именно на ту зону, которая обладает наибольшей исходной ростовой активностью. Вместе с тем можно отметить, что действие гиббереллина на изолированные отрезки незначительно, реакция на ауксин во всех трех зонах сильнее, чем реакция на гиббереллин.

Нашими опытами установлено, что ростовая активность клеток стебля, а также их отзывчивость на внесенные извне регуляторы зависят от возраста и физиологического состояния клеток (содержания ауксинов, интенсивности дыхания).

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. В. Обручева. 1965. Физиология растущих клеток корня. М., изд-во «Наука».
2. Физиолого-биохимические основы роста растений. 1966. Под общей ред. К. М. Сытника. Киев, изд-во «Наукова думка».
3. Е. В. Бобко, Н. И. Якушкина. 1945. Весовой метод определения активности ростовых веществ.— Докл. АН СССР, 48, № 2.
4. В. И. Кефели, Р. Х. Турецкая. 1963. К методу определения свободных ауксинов и ингибиторов в тканях древесных растений.— Физиол. раст., 10, вып. 4.
5. В. В. Полевой. 1960. Динамика гетероауксина и энзиматическая активность тканей некоторых растений в связи с их ростом.— Автореф. канд. дисс. Л.
6. N. Sunderland, R. Brown. 1956. Distribution of growth in the apical region of the shoot of *Lupinus albus*.— Journ. Exptl. Bot., 7, N 19.
7. В. Б. Иванов. 1967. Деление и рост клеток.— В кн. «Физиология сельскохозяйственных растений», т. I. Изд-во МГУ.
8. Э. Е. Хавкин, Э. В. Токарева, Н. Н. Варакина. 1967. Динамика азотсодержащих веществ в растущих и стареющих coleoptiles кукурузы.— Докл. АН СССР, 173, № 3.
9. T. K. Scott, W. R. Briggs. 1963. Recovery of native and applied auxin from the dark growth 'Alaska' pea seedling.— Amer. Journ. Bot., 50, N 7.
10. Э. Сяннот. 1963. Морфогенез растений. М., ИЛ.
11. Н. Н. Варакина, Е. Г. Манданова, Л. А. Подолякина, Э. Е. Хавкин. 1967. Дыхание coleoptiles кукурузы разного возраста.— В кн. «Рост и клеточная дифференцировка растений». М., изд-во «Наука».

Московский областной
педагогический институт им. Н. К. Крупской

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ АЗОТА В ЦВЕТКАХ НА КОРНЮ И В СРЕЗКЕ

Е. В. Бельнская

Целью настоящей работы было изучить азотный баланс в цветке на растении и в срезанном цветке, поставленном в воду в дни цветения, вплоть до завядания. Для опытов были взяты следующие растения с разной продолжительностью цветения:

Tulipa gesneriana (доли околоцветника состоят из плотных тканей, покрытых восковым налетом), *Lathyrus odoratus* (менее плотные нежные ткани), *Dahlia variabilis* (соцветия в срезке быстро увядают).

Определение общего, белкового и небелкового азота проводилось с первого дня раскрытия цветка до его полного завядания. Общий азот определялся по Кьельдалю, небелковый — в фильтрате после осаждения

белка по Барнштейну [1]. Белковый азот вычисляли по разности между общим и небелковым азотом. Цветки и соцветия, взятые для анализа, фиксировали замораживанием при температуре -20° с последующей лиофилизацией.

ТЮЛЬПАНЫ

Для опыта был взят сорт 'Scarlet Leader'. Фиксация материала проводилась 25.V — 5.VI 1961 г. на первый, второй, пятый, седьмой дни цветения по вариантам: 1) цветки на растении; 2) срезанные цветки в воде; 3) срезанные цветки в растворе сахарозы (или 6%-ной глюкозы). Параллельный опыт был поставлен с сортом 'Dido'. Материал фиксировали 25.V — 7.VI 1961 г. в первый, второй, пятый, седьмой, девятый и двенадцатый дни цветения.

При завядании цветка сорта 'Scarlet Leader' уменьшения общего и белкового азота в его тканях (табл. 1) не наблюдалось. На растении видимые признаки завядания появились на седьмой день цветения. Содержание общего и белкового азота в это время было несколько выше, чем в первый день цветения. У срезанных цветков завядание началось на два дня раньше, чем на растении, и наблюдалось еще более значительное повышение общего и белкового азота в тканях (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Содержание азота в долях околоцветника тюльпана 'Scarlet Leader' на растении и в срезке
(в % к сухому веществу)

День цветения	На растении			Срезанные в воде		
	небелковый	белковый	общий	небелковый	белковый	общий
Первый	0,48	2,17	2,65	0,48	2,17	2,65
Второй	0,51	1,92	2,43	0,43	1,98	2,41
Пятый	0,47	2,02	2,49	0,59	2,23	2,82
Седьмой	0,49	2,25	2,74	0,56	2,25	2,81

Аналогичную зависимость мы наблюдали в опыте с сортом тюльпана 'Dido', в который были включены еще два варианта — цветки в растворе сахарозы двух концентраций (6 и 8%). В этих вариантах уровень содержания азота был ниже, чем в первых двух вариантах, хотя завядание их началось лишь на 9—12-й день цветения. В данном случае не наблюдалось отмеченного для первых двух вариантов увеличения общего и белкового азота: наоборот, содержание азота, особенно белкового, было значительно ниже, чем в первый день цветения (табл. 2).

Таким образом, в опытах с тюльпанами не была отмечена зависимость между содержанием азота и степенью завядания цветка.

ДУШИСТЫЙ ГОРОШЕК (*LATHYRUS ODORATUS* L.)

Материал фиксировали в первый, второй, четвертый, шестой и восьмой дни цветения с 28.VII по 4.VIII 1960 г. Определение азота в цветках душистого горошка проводилось по вариантам: 1 — цветки на растении, 2 — цветки в воде, 3 — цветки в растворе сахарозы (или 6%-ной глюкозы) и 0,075%-ной борной кислоты. В 1964 г. (2—10 VIII) был проведен опыт для проверки результатов первого опыта.

Содержание азота в долях околоцветника тюльпана 'Dido'
(в % на абсолютно сухое вещество)

День цветения	На растении			В воде			В растворе 6%-ной сахарозы			В растворе 8%-ной сахарозы		
	небелко- вый	белковый	общий	небелко- вый	белковый	общий	небелко- вый	белковый	общий	небелко- вый	белковый	общий
Первый	0,41	2,08	2,49	0,41	2,08	2,49	0,41	2,08	2,49	0,41	2,08	2,49
Второй	0,44	1,93	2,37	0,36	2,02	2,38	0,39	1,88	2,27	0,35	1,68	2,03
Пятый	0,41	1,99	2,40	0,43	2,33	2,76	0,33	2,00	2,33	0,35	1,89	2,24
Седьмой	0,40	2,18	2,58	0,37	2,31	2,68	0,41	1,56	1,97	0,44	1,68	2,12
Девятый	—	—	—	—	—	—	0,41	1,68	0,09	2,42	1,67	2,09
Двенадцатый . .	—	—	—	—	—	—	0,40	1,75	2,15	0,41	1,40	1,81

Динамика азота в цветках душистого горошка при их завядании сильно отличается от динамики азота в цветках тюльпанов. Во всех вариантах опыта и в контроле (цветки на растении) наблюдалось значительное понижение общего и белкового азота при завядании (табл. 3). Видимые признаки завядания цветка на растении и в воде отмечены на четвертый день цветения, причем у цветков в воде они были выражены сильнее. Содержание общего и белкового азота в цветке на растении в это время было значительно ниже, чем в первый день цветения. У срезанных цветков в воде содержание общего азота несколько понизилось.

Еще больше понизилось содержание азота на четвертый день цветения у срезанных цветков в растворе сахарозы и борной кислоты, в котором срезанные цветки душистого горошка стояли вдвое дольше, чем в воде.

Таблица 3

Содержание азота в цветках *Lathyrus odoratus*
(в % на абсолютно сухое вещество)

День цветения	На растении			В воде			В растворе 6%-ной сахарозы и 0,075%-ной борной кислоты		
	небелко- вый	белковый	общий	небелко- вый	белковый	общий	небелко- вый	белковый	общий
1961 г.									
Первый	1,25	2,76	4,01	1,25	2,76	4,01	1,25	2,76	4,01
Второй	1,10	2,57	3,67	1,15	3,04	4,19	0,87	2,47	3,34
Четвертый	1,15	2,27	3,42	1,50	2,53	4,03	0,92	2,30	3,22
Шестой	1,20	2,38	3,58	1,91	1,81	3,72	0,91	1,58	2,49
Восьмой	—	—	—	—	—	—	0,77	1,86	2,63
1964 г.									
Первый	0,83	3,51	4,34	0,83	3,51	4,34	0,83	3,51	4,34
Второй	0,72	3,17	3,89	0,79	3,21	4,0	0,60	2,98	3,58
Четвертый	0,76	3,32	4,08	1,16	3,76	4,92	0,80	2,46	3,26
Шестой	0,86	3,10	3,92	1,19	3,38	4,57	0,70	2,60	3,30
Восьмой	—	—	—	—	—	—	0,86	2,50	3,36

Таким образом, у цветков душистого горошка при завядании наблюдается понижение содержания общего и белкового азота, но зависимости между содержанием азота и завяданием цветков по вариантам установить не удалось.

У срезанных цветков в воде мы наблюдали при наиболее высоком содержании общего и белкового азота сильнее всего выраженные признаки завядания, и наоборот: у срезанных цветков, поставленных в раствор сахарозы и борной кислоты, содержание азота было наиболее низким, но видимые признаки завядания цветков на четвертый день не были отмечены.

ГЕОРГИНЫ

Материал для опыта фиксировали 23—31.VIII 1963 г. в первый, пятый и восьмой дни цветения. Опыт проводили на двух сортах—‘Танго’ и ‘Костер’. Опыт по сорту ‘Танго’ был поставлен в двух вариантах: 1) соцветия на растении, 2) срезка в воде. По сорту ‘Костер’ были приняты следующие варианты: 1) соцветия на растении, 2) срезка в воде, 3) срезка в растворе № 1 — сахароза или глюкоза (1,5%), сернокислый алюминий (0,075%), окисное сернокислое железо (0,001%), гипохлорит кальция (0,003%).

Завядание соцветий георгин в воде и на растении начинается с краевых язычковых цветков; срединные цветки соцветия долго остаются свежими. Срезанные соцветия обычно начинают увядать на второй или третий день после срезки, на растении же цветение продолжается 10—12 дней. По-видимому, завядание соцветия в воде начинается из-за недостаточной подачи воды к тканям соцветия [2]. Как установлено, добавление в раствор дубителей и веществ, стимулирующих передвижение воды по сосудам, задерживало завядание соцветия на три-четыре дня [3]. В наших опытах лучшие результаты продления жизни срезанных соцветий георгин были получены при использовании раствора № 1.

При определении азота в язычковых цветках (сорт ‘Танго’) на растении и соцветиях-срезке содержание общего и белкового азота при завядании значительно снижалось. На пятый день цветения в язычковых цветках срезанных соцветий (уже полностью завядших) содержание небелкового азота было значительно выше, чем на растении (признаков завядания язычковых цветков не наблюдалось). В то же время содержание белкового азота в тканях срезанных цветков было несколько ниже, чем у цветков на растении (табл. 4). В цветках соцветий георгин в воде наблюдается более интенсивный гидролиз белка, по-видимому, вследствие падения содержания воды.

Следовательно, в отличие от предыдущих опытов, отмечена некоторая зависимость по вариантам между содержанием азота и завяданием соцветий.

Т а б л и ц а 4

*Содержание азота в соцветиях георгин сорта ‘Танго’
(в % на абсолютно сухое вещество)*

День цветения	На растении			В воде		
	небелковый	белковый	общий	небелковый	белковый	общий
Первый	0,21	3,48	3,69	0,21	3,48	3,69
Второй	0,14	3,06	3,20	0,21	2,99	3,20
Пятый	0,16	3,14	3,30	0,29	3,09	3,38
Восьмой	0,15	1,56	1,71	—	—	—

В опыте с сортом 'Костер' язычковые цветки соцветий, поставленные в воду, завядали с пятого дня цветения, а цветки соцветий, поставленные в раствор № 1, как и на растении, — на восьмой день (табл. 5).

В завядающих цветках соцветий, поставленных в воду, на пятый день наблюдается наиболее высокое содержание небелкового азота и наиболее низкое содержание белкового азота. В цветках соцветий на растении и соцветий в растворе № 1 содержание белкового азота выше, а содержание небелкового азота ниже. Таким образом, в этом опыте с соцветиями георгин, как и в первом опыте, наблюдается зависимость между содержанием азота и завяданием цветков соцветий.

Т а б л и ц а 5

Содержание азота в соцветиях георгин сорта 'Костер'
(в % на абсолютно сухое вещество)

День цветения	На растении			В воде			В растворе № 1		
	небелко- вый	белковый	общий	небелко- вый	белковый	общий	небелко- вый	белковый	общий
Первый	0,47	2,18	2,65	0,47	2,18	2,65	0,47	2,18	2,65
Второй	0,40	1,84	2,24	0,96	2,04	3,00	0,47	1,89	2,36
Пятый	0,33	2,02	2,35	0,82	1,90	2,72	0,43	2,16	2,59
Восьмой	0,33	1,67	2,00	—	—	—	0,68	1,92	2,60

Подтверждением того, что в исследуемых декоративных растениях не обнаружена четкая зависимость между сроками завядания и содержанием азота, служит реакция срезанных цветков на обработку их веществами, действующими на уровень белков в тканях (например, кинины, урацилы, уреиды и др.). При обработке ими срезанных цветков (помещение в раствор, опрыскивание) устойчивость цветков к завяданию не изменялась.

Отсутствие положительного действия кининов на устойчивость срезанных цветков доказывает, что уровень белковых соединений не играет первостепенной роли при завядании цветка. На этом вопросе следует остановиться несколько подробнее. Как известно из ряда работ [4], кинины, в частности кинетин (6-фурфур-аминопурин) и 6-бензиламинопурин, задерживают распад белка нуклеиновых кислот в срезанных листьях, что происходит в результате активации кининами синтеза этих соединений. По данным О. Н. Кулаевой [5], 6-бензиламинопурин является более активным соединением, влияющим на обмен веществ срезанных листьев, чем кинетин.

В 1964—1965 гг. мы испытывали действие 6-бензиламинопурина¹ на устойчивость срезанных цветков тюльпанов, сирени, ирисов и соцветий георгин. Применяли два способа обработки срезанных цветков: опрыскивали раствором 6-бензиламинопурина в концентрации 2, 20, 40 мг/л и ставили срезанные цветки в раствор в концентрациях — 2, 20, 40, 50 мг/л.

Положительного действия 6-бензиламинопурина на устойчивость срезанных цветков в наших опытах не наблюдалось; концентрации 40 и 50 мг/л оказали даже незначительное отрицательное действие. Некоторое исключение составили соцветия георгин: раствор 6-бензиламинопурина в концен-

¹ Реактив был получен в Институте физиологии растений АН СССР от О. Н. Кулаевой.

трации 25 и 50 мг/л задержал завядание на два дня. Отсутствие зависимости между содержанием азота и завяданием цветка и неэффективность действия кинина на устойчивость цветков позволяют сделать вывод, что серьезного нарушения белкового обмена в процессе завядания исследуемых цветков не наблюдается. Исключение составляют цветки соцветий георгин.

ВЫВОДЫ

1. При завядании цветков тюльпанов и душистого горошка на растении и в воде не наблюдалось корреляции между содержанием общего белкового и небелкового азота и степенью завядания цветка.

2. При завядании соцветий георгин наблюдалась частичная зависимость между содержанием общего и белкового азота в тканях цветков и степенью их завядания: снижение содержания общего и особенно белкового азота при завядании цветка соцветия.

3. Обработкой 6-бензиламинпурином не удалось задержать завядания цветков испытываемых нами растений. Исключение составляет соцветие георгин, у которых обработка кинетином задержала завядание соцветий на два дня.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Н. Белозерский, Н. И. Проскурякова. 1951. Практическое руководство по биохимии растений. М., изд-во «Советская наука».
2. Е. В. Б е л ы н с к а я. 1964. Водный режим и дыхание цветков некоторых декоративных растений в срезке.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 54.
3. В. Ф. В е р з и л о в, Е. В. Б е л ы н с к а я. 1962. Продление жизни срезанных цветков.— Цветоводство, № 7.
4. K. M o t h e s, L. E n g e l b r e c h t, O. K u l j e w a. 1959. Über die Wirkung des Kinetins auf stickstoffverleitung und Eiweiß-synthese in isolierten Blättern.— Flora, Bd. 147. H. 3.
5. А. Л. К у р с а н о в, О. Н. К у л а е в а, И. Н. С в е ш н и к о в а, Э. А. П о п о в а, Ю. П. Б о л ь я к и н а, Н. Л. К л ь ч к о, И. П. В о р о б ь е в а. 1964. Восстановление клеточных структур и обмена веществ в желтых листьях под действием 6-бензиламинопурина.— Физиол. раст., 11, вып. 5.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

НОВЫЙ ВИД ЧИСТЯКА ИЗ ЗАПАДНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ

А. П. Хохряков

Видовая принадлежность западнокавказского чистяка до сих пор остается не совсем ясной. Для Колхиды приводятся *Ficaria calthifolia* Rechb. [1—4] и *Ficaria verna* Huds. [5; 6]. В гербариях Батумского и Сухумского ботанических садов есть несколько листов чистяка с этикеткой *F. adhzarica* M. Pop.; в гербарии Тбилисского ботанического института этот чистяк хранится под названием *F. adhzarica* Kem.-Nat. Эти сборы относятся к 1939 г. Однако эпитет «adhzarica» до сих пор никем не опубликован.

При знакомстве с кавказскими чистяками сразу же возникают сомнения в правильности определения колхидского чистяка: в описаниях указаны для чистяка калужницелистного (*F. calthifolia*) такие признаки, как наличие развитого стебля и присутствие клубеньков в пазухах листьев [1, 2, 4], в то время как авторы европейских флор наличие этих признаков отрицают [7—13]. Детальное знакомство показало, что если чистяк калужницелистный и имеет переходы к чистяку весеннему, то в типе это — крупное розеточное растение с почти или совсем безлистным цветоносом, без клубеньков в пазухах листьев, с округло-почковидными листьями, нижние лопасти которых заходят друг за друга.

В Западном Закавказье растет чистяк, у которого, в соответствии с описаниями *Ficaria calthifolia* А. А. Гроссгейма и Л. М. Кемулярия-Натадзе, почти всегда ясно выражен стебель, цветоносы в нижней части олиственные, в пазухах листьев обычно имеются клубеньки. Кроме того, нижние лопасти листьев никогда не заходят друг за друга и лишь очень редко чуть соприкасаются, вдоль главной жилки листа обычно имеется темная или черная полоска, у краев листьев иногда — светлые пятна. На сырых местах он сильно ветвится, достигая 30 см высоты. Цветки в таких условиях также очень крупные, до 6 см в диаметре.

Формой листьев и наличием клубеньков колхидский чистяк напоминает весенний, но от последнего хорошо отличается более коротким стеблем. На цветоносе листья менее многочисленны, сосредоточены в нижней части стебля и даже самые верхние из них не бывают звездчато-зубчатыми. В Москве эти признаки стойко сохраняются в течение четырехлетней культуры.

Следовательно, не может быть сомнений в видовой самостоятельности колхидского чистяка. Переходные формы между ним и чистяком калужницелистным не обнаружены. Последний в типичном виде на Кавказе, судя по гербарным экземплярам, встречается в районе Сочи и Новороссийска и хорошо отличим от колхидского.

Итак, по существу колхидский чистяк впервые был описан Гроссгеймом [1], но под наименованием *F. calthifolia*. М. Г. Попов и Л. М. Кемулярия-Натадзе называли его *F. adhzarica*, но описания не опубликовали. Отдавая дань заслугам М. Г. Попова в изучении флоры юго-западного Закавказья, данный вид следует назвать его именем.

Ficaria popovii A. Khokhr. sp. nova. Planta perennis, basi tuberculatis, procumbentibus, 5—30 cm altus, caulibus vel subacaulis, petioli longi, 2—8 cm lg., axillae foliorum vulgo tuberculatae, laminae integerrimae vel basi crenatae late-ovatae vel late-triangularis medio saepe nigrostriatae margini raro lucidomaculatae, lobis basales dessiti. Flores 2—6 cm in diametro, sepala 3—6 numero, petala 8—10, raro 11—16 numero, 10—30 mm lg., 4—8 mm lt. Carpella late-obovata pubescentia. Valles rivulares, in decliviis humidis. Caucasus occidentalis, Kolchida.

Typus: Caucasus, distr. Batum, prope pagus Selenyj mys, 31.3. 1968. A. Khokhrjakov legit. In herbarium Horti botanici principalis conservatur.

Affinitas. Differt a *F. calthifolia* Rchb. caulibus longioribus, tuberis axillaribus et foliorum forma, a *F. verna* Huds. caulibus brevioribus et foliorum superiorum forma.

Чистяк Попова — растение многолетнее, в основании с клубеньками, приподнимающееся, 5—30 см высотой, со стеблем или, реже, почти бесстебельное, черешки длинные, 2—8 см длины, листовые пазухи обычно с клубеньками, пластинки цельнокрайные или в основании городчатые, широкояйцевидные или широкотреугольные, посередине часто с черной полосой, у краев изредка со светлыми пятнами, базальные доли раздвинутые. Цветки имеют в диаметре 2—6 см, чашелистиков — 3—6, лепестков — 8—10, редко — 11—16, 10—30 мм длины, 4—8 мм ширины. Плодики широкообратнояйцевидные, опушенные. Западный Кавказ, Колхида. Речные долины, на сырых склонах.

Тип: Кавказ, пос. Зеленый мыс близ Батуми. 31.III 1968 г. Собрал А. П. Хохряков. Хранится в гербарии Главного ботанического сада в Москве.

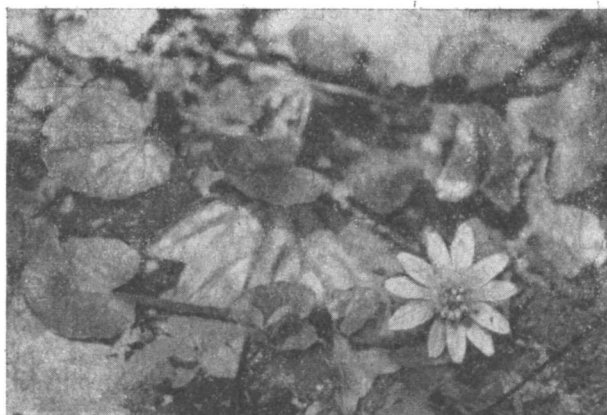
Родство. Отличается от *F. calthifolia* Reich. более длинными стеблями, пазушными клубеньками и формой листьев, от *F. verna* Huds. — более короткими стеблями и формой верхних листьев.

Просмотренные экземпляры. Аджария: окрестности Батумского ботанического сада (М. Г. Попов, А. А. Дмитриева, В. Яцышина, Кохреидзе, А. П. Хохряков); Кедский р-н, окр. Кеды (А. А. Дмитриева), Шуахеви (А. А. Дмитриева); Хулойский р-н, о. Алиэ (А. А. Дмитриева), Кобулетский р-н, Кобулеги (В. Козловский), с. Чахаты (В. Л. Мемиадзе), с. Верхнее Квирикэ (В. Л. Мемиадзе, А. П. Хохряков), Чаквинский р-н, окр. Чаквы (А. А. Дмитриева), Бобокваты (В. Козловский), Цихис-Дзири (И. Буачидзе, Л. М. Кемулярия-Натадзе), Чаквистави (А. П. Хохряков).

Западная Грузия: Ланчхутский р-н, сел. Чибаты (Джербенадзе), Кутаисский р-н, Квирила (Ломакин), Рача (М. Сохадзе).

Абхазия: Сухумский р-н, долина р. Беслети (Никифоров), ущелье р. Вир (коллектор неизвестен), сел. Маджара (А. А. Козловская), совхоз с. Этерия (А. А. Козловская), между Келасури и Маджара (Губис), Келасури (А. П. Хохряков); Ново-Афонский р-н, Новый Афон (А. П. Хохряков), сел. Психирцха (А. П. Хохряков); Гудаутский р-н, сел. Куланурхва (А. П. Хохряков), сел. Адхара (А. П. Хохряков), сел. Агараки (А. П. Хохряков); сел. Колдохвары (А. П. Хохряков); Гагринский р-н, Лидзава (А. П. Хохряков), Холодная речка (А. П. Хохряков), Гантиади (А. П. Хохряков).

Между аджарским и абхазским чистяками существует некоторая разница. Цветки у абхазского чистяка никогда не достигают такой величины, как у аджарского, но зато лепестков в среднем больше, клубеньки в пазухах листьев есть всегда, стебли и цветоносы более вытянуты и покрыты



Ficaria popovii ssp. *abchasica*

листьями часто более чем наполовину своей длины, пестролистность выражена ярче (см. рисунок). Притом между ними есть переходные формы, особенно трудно различимы розеточные, почти бесстебельные экземпляры. Ввиду существования таких переходов, абхазский чистяк можно квалифицировать лишь как подвид.

Ficaria popovii ssp. *abchasica* A. Khokhr. ssp. nova. Differt a tipo species floribus minoribus (petala 10—18 mm lg, 3—6 mm lt, 8—16 numero), caulibus tenuioribus (2—15 cm lg) et polyphyllioribus. Caucasus, Abchasia.

Typus, Caucasus, Abchasia, distr. Novyi Afon, prope pagus Pschirzcha. 6 IV. 1968. Legit A. Khokhrjakov. In herbarium Horti botanici principalis conservatur.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Гроссгейм. 1930. Флора Кавказа, т. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР.
2. А. А. Гроссгейм. 1950. Флора Кавказа, т. 4. Изд. 2-е. М.—Л., Изд-во АН СССР.
3. А. А. Гроссгейм. 1949. Определитель растений Кавказа. М., изд-во «Советская наука»
4. Л. М. Кемулярия-Натадзе. 1966. Ранапиевые на Кавказе и их таксономия. Тбилиси, изд-во «Мецниереба».
5. А. А. Колаковский. 1939. Флора Абхазии, т. 2. Сухуми, изд. АБНИИ АН СССР.
6. А. А. Дмитриева. 1959. Определитель растений Аджарии. Тбилиси, Изд-во АН ГрузССР.
7. С. С. Станков. В. И. Талнев. 1957. Определитель высших растений Европейской части СССР. Изд. 2-е. М., изд-во «Советская наука».
8. П. Ф. Маевский. 1964. Флора средней полосы Европейской части СССР. Л., изд-во «Колос».
9. П. А. Смирнов. 1959. Флора Приокско-Террасного заповедника. Серпухов, изд-во МОИП.
10. Флора УССР, т. 5. 1953. Киев, Изд-во АН УССР.
11. Flora europaea, vol. 1. 1964. Cambridge. Univ. Press.
12. G. Hegi. 1912. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. 3. München. Lehmann Verlag.
13. P. Ascherson, P. Graebner. 1913. Synopsis der Mitteleuropaischen Flora. Bd. 5. Leipzig. Verlag von Engelmann.

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ ЧИНГИЛЯ СЕРЕБРИСТОГО В МОСКВЕ

Р. А. Ротов

На характер вегетации интродуцированных растений сильно влияют метеорологические условия нового района их произрастания. Это влияние сказывается тем заметнее, чем на большее расстояние, особенно в широтном направлении, перенесено растение.

Пятилетними наблюдениями (1961—1965 гг.) над вегетацией чингиля серебристого [*Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss] в Москве, т. е. на 9° севернее границы ареала этого вида, установлена зависимость его сезонного развития от температуры воздуха и количества выпадающих осадков (табл. 1).

Таблица 1

Основные показатели сезонного развития *Halimodendron halodendron* в Москве

Год	Начало вегетации	Цветение	Количество плодов	Длительность линейного роста побегов, дни	Средняя длина побегов, см	Среднее число листьев на побеге	Окончание вегетации
1961	9 V	19 VI — 4 VII	Мало	135	74,3	40	26 X
1962	12 V	25 VI — 9 VII	Нет	138	48,8	23	29 X
1963	6 V	17 VI — 2 VII	Единичные	134	58,6	32	31 X
1964	15 V	24 VI — 7 VII	Много	84 (111)*	43,4 (59,6)	21 (34)	20 X
1965	19 V	5 VII—20 VII	Нет	129	47,2	22	25 X

* В скобках даны показатели роста побегов вегетативных особей.

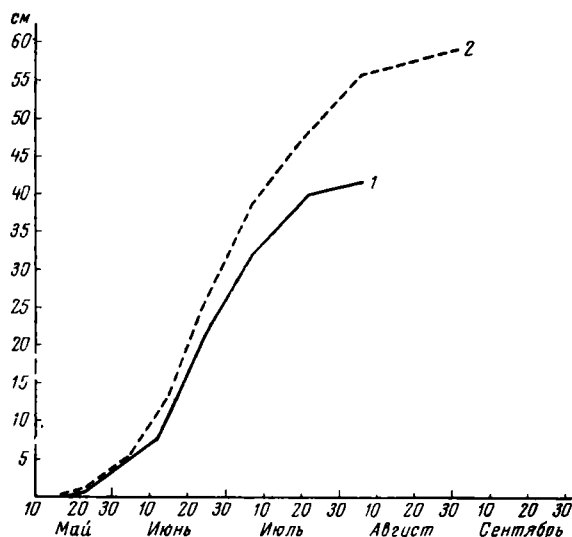
В Москве *Halimodendron halodendron* начинает вегетировать в первой половине мая при наступлении устойчивой среднедекадной температуры воздуха не ниже 10°.

Разница между крайними сроками перехода в вегетирующее состояние по годам может достигать двух недель. Наиболее ранний срок начала вегетации отмечен 6 мая 1963 г. В этом году уже в третьей декаде апреля средняя температура достигала 11°. В первой декаде мая она поднялась до 15,3°. В 1965 г. вторая половина апреля была холодной, с заморозками. В первой декаде мая средняя температура составляла всего 6,3°, минимальная опускалась до —2,2°. Заметное прогревание воздуха наступило во второй декаде мая, когда средняя температура повысилась до 12°. В результате чингиль серебристый приступил к вегетации лишь 19 мая.

Для чингиля серебристого свойственно ежегодное обильное цветение, наступающее во второй половине июня — начале июля, через 39—45 дней после начала вегетации. Продолжительность цветения 12—16 дней; среднедекадная температура воздуха в этот период колеблется в пределах 14,0—20,4° и декадное количество осадков — в пределах 0,2—58,4 мм. Увеличение температуры воздуха в сочетании с уменьшением нормы осадков ускоряет переход к цветению, но сроки начала цветения все же в большей мере зависят от сроков начала вегетации.

В новых условиях чингиль серебристый плодоносит периодически. За пять лет наблюдений плодоношение было отмечено трижды: в 1961 г. сохранилось около 3% завязей, в 1963 г. — менее 0,5%, в 1964 г. плоды образовали более 60% завязей. В 1962 и 1965 гг. завязи полностью опали.

Если цветение чингиля протекает в достаточно широком интервале температуры и осадков, то зависимость плодообразования от этих факторов обнаруживается более определенно. Так, наиболее благоприятным для формирования плодов оказалось жаркое засушливое лето 1964 г., когда в период завязывания плодов средняя декадная температура была до 19,1—22,0°, а декадные осадки не превышали 0,2—10,4 мм. В 1961 г. средняя



Линейный рост годичных побегов *Halimodendron halodendron*
1 — плодоносящих; 2 — вегетирующих

температура соответственно составляла 17,7—20,4° и осадки 4,4—41,0 мм. В годы полного осыпания завязей средняя температура по декадам не превышала 15,1—16,9°, а осадки колебались в пределах 35,6—58,4 мм. Следовательно, необходимым условием для нормального образования плодов чингиля является теплая и сухая погода во время цветения. Известно, что благоприятные погодные условия в сочетании с интенсивным освещением способствуют более полному раскрытию цветков бобовых и активизируют насекомых-опылителей; это подтверждается сопоставлением данных о количестве плодов с распределением температуры и осадков по летним месяцам каждого года (табл. 2).

Ясно выраженная зависимость существует также между температурным режимом воздуха и осадками и ростом годичных побегов (см. табл.

Т а б л и ц а 2

Средняя температура (в °С) и осадки (в мм) летних месяцев 1961—1965 гг.
(по данным метеостанции ВДНХ)

Год	Июнь		Июль		Август		Сумма осадков за лето
	температура	осадки	температура	осадки	температура	осадки	
1961	19,2	17,5	19,3	105,3	16,9	97,4	220,2
1962	13,5	68,0	16,4	109,2	14,9	109,8	287,0
1963	13,4	95,6	19,1	88,0	17,7	30,6	214,2
1964	19,0	14,2	20,0	31,5	16,0	39,4	85,1
1965	15,7	69,2	16,6	137,1	16,6	61,1	267,4

1, 2). Оптимальные погодные условия для роста побегов наблюдались в теплое и влажное лето 1961 г. Напротив, прохладное и влажное лето 1965 г. было наименее благоприятным в этом отношении. Особый интерес представляют показатели роста годовичных побегов чингиля серебристого в 1964 г. (табл. 1; см. рисунок). Лето этого года было жарким и засушливым. Для выяснения степени влияния на побегообразование факторов внешнего и внутреннего порядка рост побегов одновременно изучали как у плодоносящих, так и у вегетативных особей (см. рисунок). В результате оказалось, что длительность роста годовичных побегов вегетативных особей в среднем была на 27 дней больше, чем плодоносящих. Следовательно, внутреннее состояние растения, связанное с обильным плодоношением, способствует ускоренному окончанию линейного роста побегов. Вместе с тем длительность роста годовичных побегов вегетативных особей в этом же году в свою очередь была на 18—27 дней короче, чем в остальные годы.

Вегетативные особи значительно превосходят плодоносящие также по величине и количеству зеленых листьев. Здесь важно отметить, что размеры побегов у вегетативных особей чингиля в 1964 г. по сравнению с приростом годовичных побегов в остальные годы занимают второе место. Таким образом, в жаркое засушливое лето сильнее сократились сроки линейного роста, чем интенсивность роста побегов. Напротив, значительный расход пластических веществ на обильное плодоношение отрицательно сказывается как на сроках линейного роста годовичных побегов, так и на их размерах и степени олиственности.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О СПОСОБНОСТИ К УКОРЕНЕНИЮ ЛЕТНИХ ЧЕРЕНКОВ ДВУДОМНЫХ РАСТЕНИЙ

И. А. Комаров

Способность черенков двудомных растений к укоренению, в зависимости от пола, изучалась в Институте ботаники Академии наук Грузинской ССР [1, 2]. Было установлено, что черенки, взятые с женских экземпляров, укореняются лучше, чем взятые с мужских.

Для изучения особенностей размножения двудомных растений черенками мы подбирали растения, которые в пределах каждого вида были одновозрастными и росли в одинаковых условиях. Черенки нарезали размером в два междоузлия из средней части побега. Черенковали в приподнятых над землей парниках с дренажем из керамзита и субстратом (промытый речной песок) с электрическим обогревом. Растения опрыскивали автоматически, через форсунки, дающие мельчайшее распыление воды, с промежутками — 50 сек. полив, 5 мин. перерыв.

У травянистых и полуудревесневших черенков, взятых с мужских и женских растений, изучали укореняемость и развитие корневой системы. Наблюдения проводили с промежутками в 5—10 дней по ранее описанной методике [3]. О сроках корнеобразования и его интенсивности у летних черенков можно судить по данным табл. 1.

Как видно, черенки *Hippophaë rhamnoides*, взятые с мужских и женских экземпляров, начали укореняться в один и тот же срок, а укоренение женских черенков закончилось раньше на 10 дней.

У *Actinidia kolomicta* сроки начала и окончания укоренения совпали.

Интенсивность укоренения травянистых черенков, взятых с мужских и женских растений (1967 г.)

Растение	Пол	Дата черенкования	Срок наблюдения, укоренения, %							
			срок	%	срок	%	срок	%	срок	%
<i>Hippophaë rhamnoides</i> L.	М.	2 VI	19 VI	30	28 VI	60	8 VII	100	—	—
	Ж.	2 VI	19 VI	80	28 VI	100	8 VII	100	—	—
<i>Actinidia kolomicta</i> (Rupr.) Maxim.	М.	20 VI	3 VII	20	8 VII	80	13 VII	100	—	—
	Ж.	20 VI	3 VII	40	8 VII	90	13 VII	100	—	—
<i>Ribes komarowii</i> Pojark.	М.	20 VI	8 VII	0	18 VII	30	29 VII	40	8 VIII	100
	Ж.	20 VI	8 VII	20	18 VII	80	29 VII	90	8 VIII	100

У *Ribes komarowii* образование корней у черенков с женских растений началось на 10 дней раньше, но сроки окончания укоренения совпали. Сроки массового образования корней (условно более 50% наблюдавшихся черенков) дают основание судить об интенсивности корнеобразования.

У *Hippophaë rhamnoides* массовое укоренение женских черенков отмечено на 9 дней раньше, а у *Ribes komarowii* наиболее высокий процент у женских черенков отмечен раньше на 21 день.

У *Actinidia kolomicta* сроки массового укоренения мужских и женских черенков совпали.

Укореняемость у женских черенков *Hippophaë rhamnoides* и *Actinidia kolomicta* была выше в первый и второй срок наблюдений и выравнивалась в третий срок. У *Ribes komarowii* разница в укореняемости черенков выравнивалась только через месяц. Укоренение полуодревесневших мужских и женских черенков протекает примерно так же, как и травянистых (табл. 2).

Таблица 2

Интенсивность укоренения полуодревесневших черенков (в %), взятых с мужских и женских растений (1967 г.)

Растение	Пол	Срок наблюдения			
		27. VII	3. VIII	11. VIII	19. VIII
<i>Hippophaë rhamnoides</i>	М.	20	50	80	80
	Ж.	60	70	90	100
<i>Ribes komarowii</i>	М.	0	30	70	80
	Ж.	0	70	80	100

Примечание. Черенкование проводилось 10 VII.

Начало образования корней у мужских и женских черенков *Hippophaë rhamnoides* отмечено в один и тот же срок.

У полуодревесневших черенков *Ribes komarowii* образование корней началось позже на неделю, чем у *Hippophaë*, но также в один и тот же срок у мужских и женских. Наблюдение за окончанием укоренения у обоих растений после 19. VIII было прекращено, так как было отмечено загнивание у неуспевших укорениться мужских черенков, а у черенков с женских растений укоренение уже закончилось.

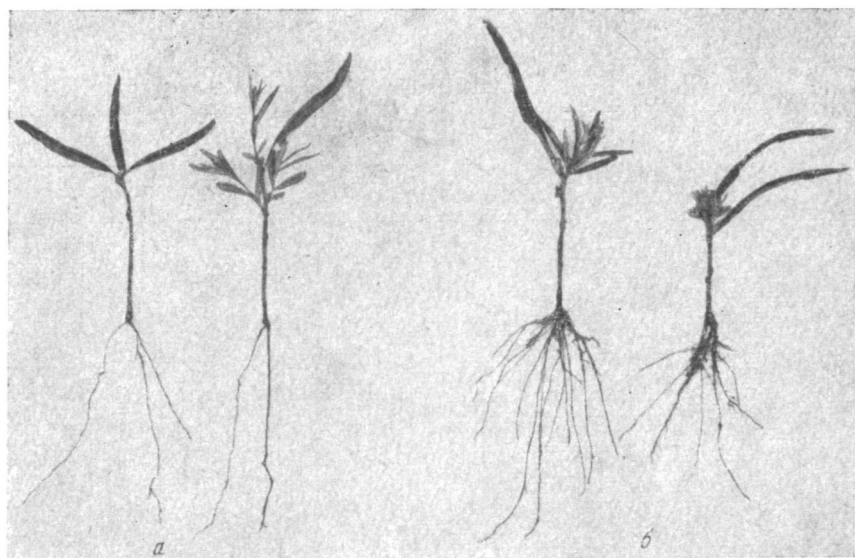


Рис. 1. Корневая система черенков *Hipporhaë rhamnoides*
 а — мужских; б — женских

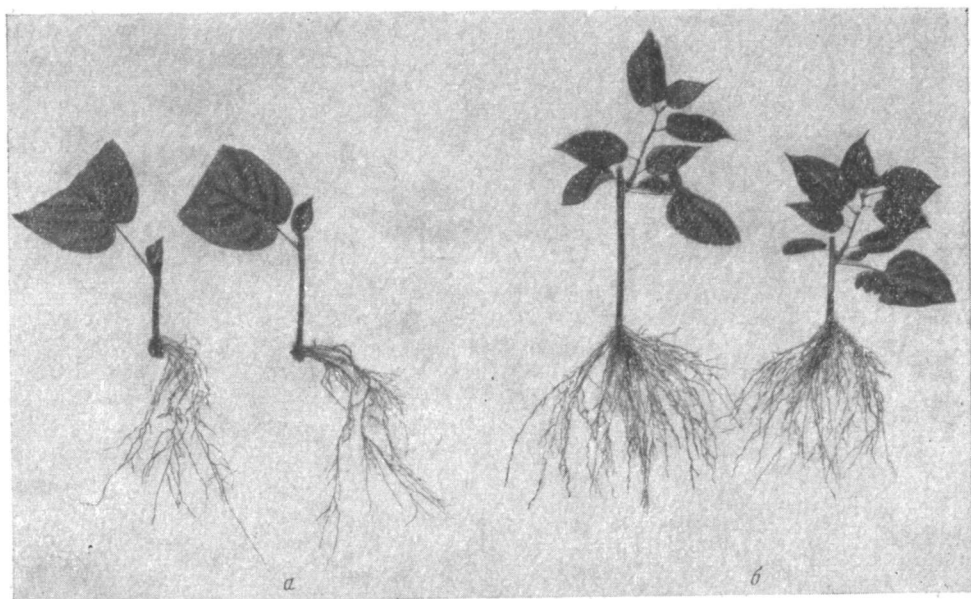


Рис. 2. Корневая система черенков *Actinidia kolomieta*
 а — мужских; б — женских

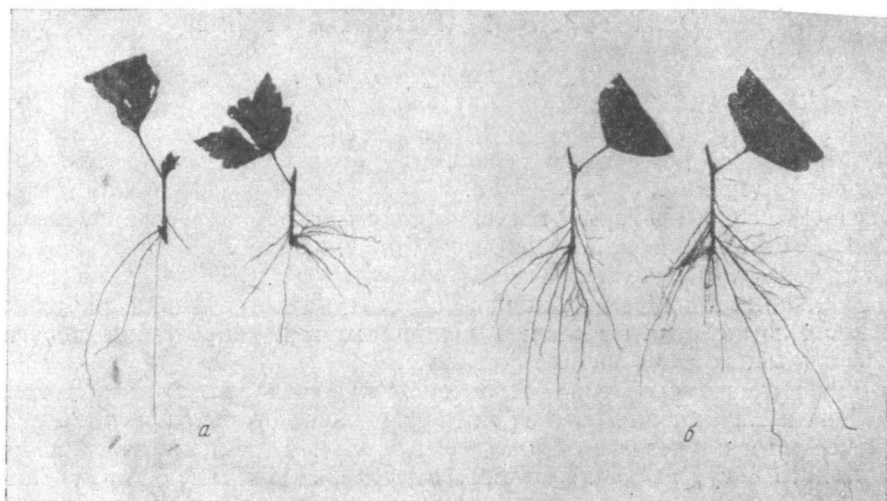


Рис. 3. Корневая система черенков *Ribes komarowii*

а — мужских; б — женских

Массовое укоренение женских черенков у *Hippophaë rhamnoides* наблюдалось на 15 дней раньше; у *Ribes komarowii* на 8 дней раньше, чем у мужских.

В связи с установленными различиями в ходе корнеобразования мужских и женских черенков важно было изучить особенности развития корневой системы. Поэтому был определен вес корневой системы у мужских и женских черенков. Воздушно-сухой вес корневой системы 10 черенков в зависимости от половых различий маточных растений (в г) показан ниже.

Пол	Черенки	
	травянистые	полуодревесневшие
<i>Hippophaë rhamnoides</i>		
М.	0,30	—
Ж.	0,64	—
<i>Actinidia kolomicta</i>		
М.	0,80	0,48
Ж.	1,68	1,14
<i>Ribes komarowii</i>		
М.	0,30	0,18
Ж.	0,54	0,48

Как видно, лучшие показатели по развитию корневой системы у всех растений были у черенков, заготовленных с женских растений. Вес корневой системы женских черенков был во всех случаях примерно в 2—2,5 раза выше, чем у корневой системы мужских (рис. 1—3).

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. И. Джаридзе. 1951. Пол у растений. (Этюды о природе пола у растений). Автореф. докт. дисс. Тбилиси.
2. Л. И. Джаридзе. 1959. Половые различия регенерационной способности черенков двудомных растений.— В кн. «Рост растений». Изд-во Львовск. ун-та.
3. И. А. Комаров. 1968. К методике учета сроков корнеобразования у летних черенков.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 70.

Главный ботанический сад Академии наук СССР

О ВТОРИЧНОМ ЦВЕТЕНИИ ГРУШИ

П. В. Сапанкевич

В литературе чаще всего рассматривают осеннее вторичное (вернее, повторное) цветение. Так, в 1963 г. Г. В. Шулькина [1] наблюдала в Ленинграде массовое повторное цветение ряда многолетних травянистых растений. Мы же наблюдали вторичное (вернее, запоздалое) цветение груши весной, через три недели после массового цветения. Выяснение причин этого явления мы начнем с анализа почек. Принято различать почки вегетативные, из которых вырастают удлиненные или укороченные побеги, и генеративные, дающие начало соцветию.

В плодородстве генеративные почки делят на две группы: чисто цветковые и смешанные. Из почек первой группы развиваются только цветки, а из второй—цветки и плодовые сумки с одним, двумя или тремя побегами, на которых за лето могут развиваться новые цветковые почки, дающие урожай на



Соцветия, развившиеся из одной почки

1 — развивающиеся плоды от цветков первого соцветия;

2 — полное цветение второго соцветия

следующий год. У сорта Оливье де Серр в течение ряда лет мы наблюдали развитие двух соцветий в одной чисто цветковой почке. Таким образом, у Оливье де Серр среди чисто цветковых почек встречаются почки как с одним, так и с двумя соцветиями. У груши развивается больше смешанных почек, меньше — с одним и еще меньше — с двумя соцветиями. У некоторых сортов, например у Кюре, двухцветковые почки совсем не встречаются [2].

Вторичное (запоздалое) цветение у сорта Оливье де Серр связано с развитием цветковых почек. При рассматривании цветковых почек трудно определить число соцветий. После первого цветения, особенно в начале роста плодов, когда опадают лепестки у основной массы цветков, легче различать и соцветия. Установлено, что сорт Оливье де Серр имеет в среднем 83,7% смешанных почек, 12,1% — двухцветковых и 4,2% — одноцветковых, а сорт Кюре — только 19,3% одноцветковых и 80,7% смешанных почек.

Наблюдение за развитием почек с двумя соцветиями у Оливье де Серр показало, что первое соцветие распускается в период массового цветения груши, а второе — позднее на 15—20 дней. За это время ось второго соцветия интенсивно растет и в два-три раза обгоняет первое (см. рисунок 2). Цветки на втором соцветии развиваются нормально, но дают плоды, более мелкие и пониженного качества.

Объяснить развитие двух соцветий в одной почке можно, по нашему мнению, только тем, что у некоторых смешанных почек на нижнего бугорка в период ранней дифференциации цветочных почек вместо вегетативного побега начинает формироваться с некоторым опозданием второе соцветие, которое дает запоздалое второе цветение.

Плоды, развившиеся на обоих соцветиях, внешне похожи друг на друга, и различить их нетрудно. Плоды второго цветения имеют плодоножку до 10 см длины. Плоды первого цветения сформированы на кошке, имеют короткую плодоножку, длина которой вместе с кошкой составляет тоже около 10 см; однако на кошке видны мелкие боковые почки, похожие на следы опавших плодов. Кроме того, кошке всегда отличается от плодоножки более темной окраской за счет начавшей развиваться к осени вторичной покровной ткани.

Отмеченные биологические свойства Оливье де Серр помогут плодоводам более дифференцированно проводить обрезку дерева.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т. В. Шулькина. 1964. О повторном цветении и вторичном росте некоторых многолетних растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 56.
2. П. В. Сапанкевич. 1968. О пролифицированных цветках в соцветии *Rhus communis* L.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 69.

Крымский сельскохозяйственный институт
им. М. И. Калинина

О ДЛИТЕЛЬНОМ СОХРАНЕНИИ ВСХОЖЕСТИ У СЕМЯН СОСНЫ БАНКСА

В. Н. Никончук

В практике лесного хозяйства известны случаи длительного сохранения жизнеспособности семян в природных условиях. В частности, шишки сосны Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.) могут висеть на дереве много лет, не раскрываясь, и опадают на землю лишь вместе с отмершими и подгнившими ветвями. Представляет интерес вопрос о качестве семян, извлеченных из старых шишек, так как в кроне дерева их значительно больше, чем зрелых шишек последнего урожая.

При исследовании качества семян сосны Банкса на ее родине (в США) были получены следующие данные: 1) число очищенных семян в одном фунте с возрастом шишек уменьшается от 135 629 в однолетних до 114 905 в пятилетних шишках; 2) полнозернистость семян из шишек, имеющих возраст от одного до пяти лет (после созревания), практически одинакова; 3) лабораторная всхожесть семян из шишек, провисевших один год на дереве, оказалась равной 74%, два года — 77%, три-четыре года — 64% и пять лет — 30%. Рост культур из этих семян за двенадцать лет наблюдений был одинаков по высоте и диаметру ствола для шишек всех возрастов [1].

Интересно было проверить, как изменяется эта особенность сосны Банкса при интродукции в СССР [2]. В качестве объекта исследования избраны 25-летние культуры данной породы, заложенные профессором Б. В. Гроздовым в 14-м квартале дендрария Брянского технологического института (БТИ) на территории Брянского опытного лесничества. Весной 1963 г. при проведении рубок ухода там срубили несколько деревьев, с которых собрали и исследовали шишки и семена урожая 1962 г. и старые шишки, расположенные на самых нижних, давно отмерших ветвях. Возраст последних шишек по срокам их закладки и времени отмирания ветвей исчислен нами в 10—12 лет. Собранные шишки были обмерены, вылущенные из них семена рассмотрены и подвергнуты в течение 30 дней проращиванию в чашках Петри по обычной методике [3]; при этом были получены следующие показатели качества семян, находившихся на дереве в течение одного года и десяти лет после созревания:

	Один год (контроль)	Более 10 лет
Техническая всхожесть, % . . .	86,0	55,0
Абсолютная всхожесть, % . . .	100,0	85,8
Техническая энергия прора- стания, %	86,0	49,0
Абсолютная энергия прора- стания, %	100,0	76,6
Средняя продолжительность прорастания (дни)	6,4	7,7
Не проросло семян, %		
здоровых	0	9,0
загнивших	6,0	16,0

Как видно, в шишках, пробывших в кронах деревьев более 10 лет, всхожесть и энергия прорастания несколько ниже, чем у семян урожая 1962 г. (контроль). Полученные данные показывают, что сосна Банкса, интродуцированная в Брянске, дает семена более высокого качества, чем на своей родине. При длительном сохранении семян в шишках под открытым не-

бом в них исчезают консервирующие и дезинфицирующие вещества (ингибиторы). Очевидно, поэтому при проращивании старых семян наблюдалось повышенное количество загнивших.

ЛИТЕРАТУРА

1. P. O. Rudolf, R. A. Ralston. 1953. Do Age of Mother Trees and Age of Cones Affect Development of Young Jack Pine? — Journ. Forestry, 51, N 2.
2. Деревья и кустарники СССР, т. 1. 1949. М.—Л., Изд-во АН СССР.
3. ГОСТ—2937—51. Семена древесных и кустарниковых пород. 1951. М.—Л., Стандартгиз.

Брянский технологический институт,
кафедра дендрологии и селекции

К БИОЛОГИИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЗВЕРОБОЯ

Т. М. Мельникова

Род *Hypericum* L. семейства Guttiferae насчитывает около 200 видов, из которых в СССР произрастает 51 вид (по «Флоре СССР»).

В коллекциях Ботанического сада Всесоюзного научно-исследовательского института лекарственных растений, под Москвой, выращивалось 16 видов зверобоя. Ниже приводятся данные по изучению семян этих видов.

Прежде всего были определены физические константы семян, затем изучено влияние температуры и стратификации на их прорастание. Нестратифицированные семена проращивали на свету при колеблющейся температуре 10—15, 15—20 и 25—30°. Стратифицировали семена при 2—4° в течение 15, 30, 45, 60, 75 и 90 дней. Проращивали их затем при 25—30° в чашках Петри на фильтровальном ложе со слоем гигроскопической ваты под ним. Повторность опыта четырехкратная. Число семян в каждой повторности 100.

Результаты изучения физических констант семян некоторых видов зверобоя представлены в табл. 1.

Как показали наши исследования, семена всех испытанных видов зверобоя по весу 1000 штук и размерам можно условно разделить на три категории: мелкие, средние и крупные. Большинство изученных видов зверобоя по размерам и весу 1000 семян принадлежит к средней категории. Исключения составляют *Hypericum lanuginosum* Lam., *H. acutum* Moench и *H. quadrangulum* L., у которых очень мелкие семена, и *H. ptarmicifolium* Spach, *H. kalmianum* L., *H. scabrum* L. — с крупными семенами.

Реакция семян на температурный фактор при прорастании различна (табл. 2).

Большинство изученных видов зверобоя: *Hypericum androsaemum* L., *H. kalmianum* L., *H. montanum* L., *H. olympicum* L., *H. perforatum* L., *H. ptarmicifolium* Spach, *H. quadrangulum* L., являются теплолюбивыми и лучше всего прорастают при 25—30°.

Оптимальная температура прорастания *Hypericum acutum* Moench составляет 10—15°. В этом варианте опыта получена всхожесть 62,5%. Семена *H. inodorum* Willd., *H. lanuginosum* Lam., *H. patulum* Thunb. лучше прорастали при 15—20°.

Семена некоторых видов зверобоя хорошо прорастали без предпосевной подготовки при 25—30°. Начало прорастания семян при этом отмечено на

Таблица 1

Физические константы семян некоторых видов эвгеробия

Вид	Размеры, мм		Вес 1000 семян, г
	длина	ширина	
С мелкими семенами			
<i>Hypericum lanuginosum</i> Lam.	0,6—0,8	0,3—0,4	0,037
<i>H. acutum</i> Moench	0,7—0,8	0,3—0,4	0,040
<i>H. quadrangulum</i> L.	0,6—0,9	0,2—0,4	0,050
Со средними семенами			
<i>H. elegans</i> Steph. ex Willd.	0,9—1,0	0,5—0,7	0,085
<i>H. inodorum</i> Willd.	0,9—1,1	0,5—0,6	0,095
<i>H. androsaemum</i> L.	0,8—1,1	0,3—0,6	0,100
<i>H. perforatum</i> L.	0,8—1,1	0,3—0,5	0,100
<i>H. montanum</i> L.	0,8—1,1	0,3—0,5	0,105
<i>H. olympicum</i> L.	1,0—1,2	0,4—0,5	0,125
<i>H. ascyron</i> L.	1,2—1,5	0,3—0,5	0,130
<i>H. patulum</i> Thunb.	0,8—1,0	0,4—0,5	0,135
<i>H. hirsutum</i> L.	1,0—1,3	0,3—0,6	0,150
С крупными семенами			
<i>H. ptarmicifolium</i> Spach	1,2—1,5	0,4—0,5	0,200
<i>H. kalmianum</i> L.	1,2—1,6	0,3—0,6	0,225
<i>H. scabrum</i> L.	1,7—2,1	0,4—0,7	0,593

Таблица 2

Влияние температурного режима на прорастание семян некоторых видов эвгеробия

Вид	Температура проращивания неподготовленных семян, °C					
	10—15	10—20	25—30	10—15	15—20	25—30
	Всхожесть семян, %			Продолжительность прорастания, дни		
<i>Hypericum acutum</i> Moench . .	62,5	23,7	55,4	108	66	93
<i>H. androsaemum</i> L.	8,5	14,5	16,5	65	58	67
<i>H. ascyron</i> L.	1,0	12,0	64,0	49	33	27
<i>H. elegans</i> Steph. ex Willd. .	10,0	15,0	3,0	124	54	95
<i>H. gebleri</i> Ldb.	—	—	18,5	—	—	19
<i>H. hirsutum</i> L.	68,0	84,0	89,0	70	38	27
<i>H. inodorum</i> Willd.	33,7	56,5	31,8	134	70	106
<i>H. kalmianum</i> L.	5,0	26,2	56,7	103	113	113
<i>H. lanuginosum</i> Lam.	30,7	56,5	31,8	127	88	104
<i>H. montanum</i> L.	73,0	82,0	94,0	65	50	30
<i>H. olympicum</i> L.	65,5	91,0	93,5	55	28	30
<i>H. patulum</i> Thunb.	19,7	29,0	3,2	117	45	96
<i>H. perforatum</i> L.	61,0	75,0	99,5	50	49	49
<i>H. ptarmicifolium</i> Spach . .	14,0	56,0	72,0	75	65	65
<i>H. quadrangulum</i> L.	82,0	86,0	95,5	62	17	19
<i>H. scabrum</i> L.	2,5	2,0	—	28	15	—

Влияние стратификации на прорастание семян некоторых видов зверобоя

Вид	Неподготовленные семена при температуре проращивания 25—30°		Продолжительность стратификации, дни											
	всхо- жесть	продол- житель- ность прора- щения	15	30	45	60	75	90	15	30	45	60	75	90
			Всхожесть семян, %						Продолжительность прорастания, дни					
<i>Hypericum acutum</i> Moench	55,4	93	—	57,7	42,0	59,0	34,0	49,5	—	34	49	63	33	32
<i>H. androsaemum</i> L.	16,5	67	26,5	—	—	52,0	52,0	—	52	—	—	21	21	—
<i>H. ascyron</i> L.	64,0	27	64,0	64,0	—	—	83,0	—	6	6	—	—	10	—
<i>H. elegans</i> Steph. ex Willd.	3,0	95	—	45,7	35,5	45,4	46,0	72,7	—	38	44	37	23	27
<i>H. gebleri</i> Ldb.	18,5	19	18,5	63,0	—	70,0	90,0	—	15	15	—	10	—	—
<i>H. hirsutum</i> L.	89,0	27	92,0	—	—	—	—	—	26	—	—	—	—	—
<i>H. inodorum</i> Willd.	31,8	106	—	37,7	56,2	47,5	50,0	59,5	—	29	32	58	41	26
<i>H. kalmianum</i> L.	56,7	113	—	74,4	74,6	78,2	76,0	77,0	—	71	59	37	35	24
<i>H. lanuginosum</i> Lam.	31,8	104	—	50,4	50,2	61,0	43,0	58,7	—	61	59	55	39	27
<i>H. patulum</i> Thunb.	3,2	96	—	17,5	37,4	24,0	30,0	51,5	—	32	22	56	19	30
<i>H. ptarmicifolium</i> Spach	72,0	65	73,0	80,0	—	—	—	—	66	60	—	—	—	—
<i>H. scabrum</i> L.	—	—	—	15,0	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—

4—7-й день, всхожесть достигла у *H. hirsutum* L. на 27-й день — 89,0%, у *H. montanum* L. на 30-й день — 93,5%, *H. perforatum* L. на 49-й день — 99,5%, *H. quadrangulum* L. на 19-й день — 99,5%.

Большинство изученных видов зверобоя дает наилучшую всхожесть при посеве стратифицированными семенами (табл. 3).

Некоторые виды зверобоя, например *Hypericum ascyron* L. и *H. hirsutum* L., требуют непродолжительного срока стратификации — 15—30 дней. Семенам *H. androsaemum* L., *H. acutum* Moench., *H. gebleri* Ldb., *H. inodorum* Willd., *H. kalmianum* L., *H. lanuginosum* Lam. необходима стратификация 45—60 дней.

Значительно повышается всхожесть при сроке стратификации 75 дней у семян *H. ascyron* L.

Анализируя данные табл. 3, следует отметить, что стратификация семян некоторых видов зверобоя повышает всхожесть и значительно повышает дружность прорастания.

ВЫВОДЫ

В результате изучения биологии прорастания 16 видов рода *Hypericum* L. установлено, что семена *H. ascyron* L., *H. olympicum* L., *H. quadrangulum* L., *H. perforatum* L. легко прорастают в лабораторных условиях при температурах 10—15, 15—20 и 25—30°. Остальные изученные виды дают наилучшую всхожесть с высокой энергией прорастания при посеве стратифицированными семенами. Срок стратификации для каждого вида рода *Hypericum* L. различен. Некоторые виды зверобоя, например *H. as-*

cyron L., *H. hirsutum* L., требуют непродолжительного срока стратификации — 15—30 дней.

Семена *Hypericum androsaemum* L., *H. acutum* Moench, *H. gebleri* Ldb., *H. inodorum* Willd., *H. kalmianum* L., *H. lanuginosum* Lam. необходимо стратифицировать в течение 45—60 дней.

Оптимальной температурой для прорастания семян *H. elegans* Steph. ex Willd., *H. inodorum* Willd., *H. patulum* Thunb. является 15—20°. Остальные виды рода *Hypericum* L. теплолюбивы и хорошо прорастают при 25—30°.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
лекарственных растений

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ РОЗ К ИНФЕКЦИОННОМУ ОЖОГУ

• Е. П. Проценко, Б. А. Челышкина

Для садоводства средней и северной полосы СССР большое значение имеют парковые розы, т. е. виды и сорта, которые могут расти без укрытия. Эти розы (дикорастущие шиповники и их садовые гибриды) весьма перспективны для культуры в садах, парках и скверах; поэтому важно было проверить их устойчивость к инфекционному заболеванию, вызываемому грибом *Coniothyrium wernsdorffiae* Laub. [1].

Наблюдения за проявлением инфекционного ожога у парковых и видовых роз проводили на коллекции роз в Главном ботаническом саду АН СССР в течение четырех лет без искусственного заражения растений. Коллекция парковых роз находилась в непосредственной близости от сортовой коллекции, укрываемой на зиму, где были обнаружены сильные поражения инфекционным ожогом.

Осмотр растений производили два раза — весной перед обрезкой роз после зимовки и в конце лета. Эти сроки были приняты нами как наиболее удобные для обнаружения пикнидиальной стадии гриба. Во всех случаях обнаружения пятен, напоминающих поражение «ожогом», брали образцы для лабораторного исследования. Заключение о поражении делали по наличию типичной пикнидиальной стадии гриба или по росту в культуре мицелия, характерного для *C. wernsdorffiae*.

При обследованиях не отмечено ни одного случая инфекционного ожога роз у следующих видов и гибридов роз, находившихся под нашим наблюдением: *Rosa acicularis* Lindl. × *R. rugosa* Thunb., *R. aculeata* hort., *R. adianthifolia* hort., *R. alba* L., *R. alba* var. *thysifolia* hort., *R. alpina* L. × *R. spinosissima* L., *R. beggeriana* Schrenk, *R. boursaultii* hort., *R. britzensis* Koehne, *R. californica* Cham., *R. carelica* Fries, *R. carolina* L., *R. davurica* Pall., *R. dulceata* hort., *R. gallica* var. *violacea* hort., *R. giraldii* Crép., *R. glabrifolia* (C.A.M.) Rupr., *R. lehmannia* Bge., *R. luxurians* Sammev, *R. muriculata* hort., *R. nutkana* Presl., *R. pimpinellifolia* L., *R. pteragonis* hort., *R. pyrifera* Rydb., *R. repens* fl. pl. hort., *R. ripartii* Déségl., *R. rubiginosa* L., *R. rugosa* Thunb., *R. rugosa* var. *alba* W. Robins, *R. rugosa* var. *hollandica* hort., *R. rugosa* var. *splendens* hort., *R. rugosa* f. *fructibus densissimus* hort., *R. virginiana* Mill., *R. salicetorum* hort., *R. serafinii* Viv., *R. sertata* Rolfe, *R. sicula* Tratt. *R. woodsii* Lindl.

Поражение инфекционным ожогом было обнаружено на следующих сортах:

<i>R. centifolia</i> (C.):	L'Admiration;
<i>R. centifolia</i> var. <i>muscosa</i> (CM):	Chevreul, Duchesse d'Abrantès, Julie de Mersan, Marie de Blois, Old Crimson, Soeur Marthe, Walddraut Nielsen, Violacée;
<i>R. damascena</i> (Dam):	Duc de Sussex;
<i>R. gallica</i> (Gall.):	Van Artevelde;
<i>R. gallica</i> var. <i>provincialis</i> (Prov.):	Agathe Carnée, Charles Quint, Beau Narcisse, Cramoisi picote, Duc d'Orleans, Elise Lemaire, Ledonneau — Leblanc, Juno, Mécène, Mazzeppa, Oeillet parfait, Renoncule ponctuée, Sanchetti, Boule de Nanteuil, Tuscany, Le Styx;
<i>R. helenae</i> (HelH):	Longford, Patricia
<i>R. macrantha</i> (MacrH):	Rosendorf Uihoven
<i>R. rubiginosa</i> (RbgH):	Meg. Merrillies, Rosenwunder,
<i>R. rugosa</i> (RugH):	Amy Robsart
	Golden King, M-me Ph. Plantamour, M-me René Gravereaux, Conrad Ferdinand Meyer.

Возбудитель не был отмечен на следующих сортах, находившихся под наблюдением:

<i>R. alpina</i> (AlpH):	L'Orleanaise;
<i>R. arvensis</i> (ArvH):	Dusterlohe;
<i>R. canina</i> (CanH):	Gruss an Rengsdorff;
<i>R. centifolia</i> var. <i>muscosa</i> (CM):	Gabriel Noyelle, Lanei, La Neige, Oeillet panaché,
<i>R. gallica</i> (Gall.):	Parmentier, Précoce, Princesse Adelaide, Goethe;
<i>R. gallica</i> var. <i>provincialis</i> (Prov.):	Variegata di Bologna;
	Antonia d'Ormois, Belle Isis, Charles de Mills, Cora, Daphne, Fanny Bias, Fialowa Kralovna, Hollandia, Juliette, La Nationale, Louis Philippe, Meteor, Napoleon 3, Oeillet flamand, Panachée à fleurs doubles, Panachée d'Angers, Rouge admirable, Royal marbré, Venus.
<i>R. lambertiana</i> (Lamb.):	Blanche Frowein;
<i>R. indica</i> var. <i>fragrans</i> (TH):	Los Angeles, Stella di Bologna;
<i>R. lutea</i> (LutH):	Apeles Mestres, Parkfeuer, Schloss Seusslitz;
<i>R. macrantha</i> (MacrH):	Raubritter, Auguste Roussel;
<i>R. moschata</i> (MoschH):	Prosperity, Danaë, Cornelia;
<i>R. multiflora</i> (Mlt):	Chislaine de Feligonde
<i>R. pernetiana</i> (LH):	Souvenir de Georges Pernet
<i>R. pimpinellifolia</i> (Pimp):	White Scotch, James Purple, Frühlingsgold
<i>R. rubiginosa</i> (RbgH):	Lady Penzance, Canary Bird, Julia Mannering.
<i>R. rugosa</i> (RugH):	Agnes, Alice Aldrich, Amelie Gravereaux, Berger's Erfolg, M-me Charles-Frederic Worth, Hildenbrandseck, Micado, M-me Laborie, Pink Grootendorst, Rose à Parfum de l'Hay, Prof. Baranoff, Souvenir de Philemon Cochet, Teton Beauty, Sir Thomas Lipton, Minisa
<i>R. wichuraiana</i> (WH):	Seagull, Dorothy Dennison.

Восприимчивость разных сортов роз к инфекционному ожогу не всегда и не везде одинакова [2]. Большое значение имеет при этом способ культуры, питания и перезимовки растений. Розы, зимующие под укрытиями, поражаются сильнее, чем зимующие без укрытий [3]. Проявление инфекционного ожога на находившихся под наблюдением парковых розах было значительно слабее, чем на укрываемых на зиму чайно-гибридных и плетистых розах. Однако следует иметь в виду, что эти розы, не страдая от болезни сами, могут быть источником инфекции для неустойчивых сортов. Поэтому тщательные осмотры на наличие инфекционного ожога и обрезка пораженных побегов являются обязательными мероприятиями и для парковых роз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е. П. Проценко. 1959. О возбудителе «ожога» роз. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 33.
2. R. L a u b e r t, M. S c h w a r t z. 1910. Rosenkrankheiten und Rosenfeinde. Jena.
3. Н. Р а р е. 1964. Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen. Berlin-Hamburg.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ АЙВЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В КИЕВЕ

С. В. Клименко

Айва обыкновенная (*Cydonia oblonga* Mill.) возделывается в Средней Азии, на Кавказе, в Крыму, в небольших количествах в Закарпатье, в южных областях Украины и Молдавской ССР. Киев находится на северной границе успешного плодоношения айвы.

Климат Киева умеренно континентальный. Средняя годовая температура воздуха равна 7°, минимальная доходит до 35°, среднее годовое количество осадков 622 мм (по данным Агроклиматического справочника по Киевской области, 1959 г.). В течение года осадки и температура распределяются в среднем следующим образом:

	Осадки	Средняя температура, °C
Апрель	49	7,1
Май	56	14,7
Июнь	80	17,4
Июль	76	19,3
Август	61	18,2
Сентябрь	49	13,6
<hr/>		
Всего	371	15,05
Октябрь	44	7,7
Ноябрь	47	1,1
Декабрь	42	-3,7
Январь	38	-5,9
Февраль	37	-5,3
Март	43	-0,5
<hr/>		
Всего	251	-4,10

Температура и осадки тесным образом связаны с цветением и фенологией айвы. Нами в течение 1963—1967 гг. было проведено изучение цветения айвы на одновозрастных деревьях (12—15 лет) при одинаковом агротехническом фоне. Частично под наблюдением находились и деревья старшего возраста.

Начало весеннего роста деревьев в эти годы отмечено в следующие числа апреля: в 1963 г.— 21, в 1964 г.— 25, в 1965 г.— 29, в 1966 г.— 11, в 1967 г.— 12. В 1963 г. температура стала более 5° 16 апреля, а в 1964 г.— 3 апреля, но вегетация в 1963 г. началась на несколько дней раньше, чем в 1964 г. когда температура в апреле нарастала более медленными темпами. В 1966 г. температура стала выше 5° около 6 апреля, а в 1967 г.— 7 апреля; вегетация началась соответственно 11 и 12 апреля. В 1965 г. переход температуры через 5° наблюдался 8 апреля, т. е. почти в те же даты, что и в 1966 и 1967 гг., но среднесуточная температура в течение всего апреля и первой декады мая была очень низкой (средняя температура апреля в 1965 г. составляла 5°), и вегетация началась только 29 апреля. Таким образом, для начала роста айвы в Киеве необходимо, чтобы среднесуточная температура воздуха была более 9—10°. Зависимость вегетации и цветения айвы от температуры воздуха графически показана на рисунке.

Начало цветения определяется суммой активных температур в период до цветения, начиная с биологического нуля (+5°). Сумма активных температур для распускания цветков айвы в течение апреля-мая за пять лет колеблется в пределах от 287 до 309° (табл. 1).

Фенофаза	Апрель					М а й					И ю н ь				
	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	
Набухание и распускание Цветение Температура	1,3	3,3	8,3	14,8	13,4	15,0	20,0	20,1	17,6	20,3					
Набухание и распускание Цветение Температура	3,6	7,5	8,7	15,2	9,6	10,1	13,9	16,3	11,3	13,4	11,7	20,3			
Набухание и распускание Цветение Температура	2,7	2,6	7,7	9,1	3,4	4,6	11,7	14,7	14,9	13	15,6	16,9	16,1		
Набухание и распускание Цветение Температура	9,1	11,3	12,5	12,7	15,3	15,1	20,6	15,8	18,2	14,4					
Набухание и распускание Цветение Температура	7,5	14,5	8,7	10,7	12,2	16,9	18,9	16,4	20,0	19,8					

Зависимость начала вегетации и цветения айвы обыкновенной от температуры воздуха

Из табл. 1 видно, что если цветение начинается в первой декаде мая, то необходимая сумма активных температур накапливается в течение апреля и первой декады мая. В 1964 и 1965 гг. температура выше 5° приходилась на первую декаду апреля, но нарастание активных температур шло очень медленно и достигло необходимого уровня только к началу третьей декады мая. В 1963 г. активная температура нарастала быстро и необходимое количество ее накопилось за 25 дней. Следовательно, цветение начинается тогда, когда сумма тепловой энергии достигает необходимого минимума. Важно также, какими темпами идет нарастание активной температуры. Анализ хода активных температур показывает, что начало нарастания приходится на первую декаду апреля и проходит очень неравномерно. В условиях Киева начало цветения определяется температурой воздуха за апрель и май. Чем ниже температура в этот период, тем позже наступает цветение, и наоборот.

Сопоставление данных среднесуточной температуры со сроками цветения за пять лет показывает, что оно начинается после наступления среднесуточной температуры воздуха свыше 17—18°, хотя в отдельные годы наблюдаются исключения. Особенно интересны в этом отношении 1964 и 1965 гг., когда цветение начиналось даже при температуре 13°, но в довольно поздние сроки, когда сумма активных температур достигла необходимого минимума.

Айва обыкновенная цветет позже других культур, когда уже минует опасность заморозков. За годы наблюдений последний, наиболее поздний

Т а б л и ц а 1

Нарастание суммы активных температур к началу цветения айвы

Год	Апрель			Май				Сумма температур, °С	Начало цветения
	10	20	30	10	15	20	30		
1963	—	16,7	91,2	125,3	76,3	—	—	309,5	15 V
1964	7,7	31,4	74,8	70,2	56,8	66,2	—	307,1	23 V
1965	1,5	14,4	42,8	38,1	48,8	58,5	93	297,1	27 V
1966	25,5	69,2	90,2	113,4	—	—	—	298,3	8 V
1967	14,1	69,4	64,8	129,6	9,4	—	—	287,3	11 V

заморозок в воздухе был 4 мая, а на поверхности почвы — 5 мая, а самое раннее цветение айвы в эти годы наблюдалось 8 мая. Самый поздний последний заморозок (за пятьдесят лет) в воздухе отмечен 22 мая 1917 г., а на поверхности почвы 22 мая 1945 г. Таким образом, практически в наших условиях цветки айвы не повреждаются заморозками.

Продолжительность цветения, среднесуточная температура воздуха, при которой оно проходит, и количество осадков в этот период показаны в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

*Период цветения айвы в зависимости от температуры
и влажности воздуха*

Год	Начало	Продолжи- тельность, дни	Средняя температура воздуха, °C	Осадки за период, мм	Сумма активных температур за период, °C
1963	15 V	10	18,7	9,7	138
1964	23 V	13	16	18,9	144,9
1965	27 V	13	16	26,06	137,9
1966	8 V	11	17,6	2,8	139,5
1966	11 V	11	17,9	1,5	149,1

Как видно, продолжительность цветения айвы обыкновенной равна 10—13 дням и зависит от температуры и влажности воздуха. Чем выше температура, тем быстрее заканчивается цветение.

Центральный республиканский ботанический сад
Академии наук УССР

БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ АВСТРАЛИИ

И. Н. Кибальчич, П. Т. Кондратенко

В апреле и мае 1967 г. мы посетили ботанические сады Австралии и ознакомились с их деятельностью.

Ботанические сады Австралии являются научно-исследовательскими и просветительными учреждениями: они ведут исследования в области систематики, морфологии, физиологии и интродукции местных и иноземных растений; проводят многочисленные экскурсии и лекции по ботанике, растениеводству и защите растений; публикуют результаты исследований в периодических изданиях и в виде отдельных сборников, готовят кадры для научной и практической работы. В результате хорошо налаженного обмена семенами и посадочным материалом с национальными и иноземными ботаническими садами в большинстве ботанических садов Австралии созданы богатые коллекции преимущественно зон тропического и субтропического пояса.

Наиболее известны следующие ботанические сады: Мельбурнский (штат Виктория), Сиднейский (штат Новый Южный Уэльс), Брисбенский (штат Квинсленд), Аделаидский (штат Южная Австралия), Канберрский (столичный округ штата Новый Южный Уэльс), сад г. Перт (штат Западная Австралия) и сад в г. Дарвин (штат Северная территория).

Старейший ботанический сад — Сиднейский организован первыми переселенцами в 1788 г.; официальное открытие его состоялось в 1816 г. Из 570 ботанических садов мира Сиднейский сад по возрасту опережает 460 садов, а в Южном полушарии в этом отношении стоит на втором месте после ботанического сада в Рио-де-Жанейро. Со дня основания Сиднейский сад уделяет большое внимание изучению местной флоры. С первых лет организации его были предприняты многочисленные экспедиции в различные районы Австралии, Таиланда, Новой Зеландии. Налажен обмен семенами и саженцами. Была развернута работа по интродукции экономически важных для страны растений. Эти традиции поддерживаются и развиваются: сад обменивается семенами в объеме около 500 видов растений с 185 ботаническими садами и другими организациями многих стран. Производится обмен дубликатами гербария и публикациями. Сад расположен на берегах Сиднейской гавани и занимает площадь около 27 га. В нем собраны большие коллекции австралийских и иноземных древесных, кустарниковых и травянистых растений, строго сочетающихся с искусно устроенными газонами. Особенно интересна коллекция пальм многих тропических и субтропических стран, выращиваемых здесь в открытом грунте (рис. 1), а также коллекции орхидей и папоротников. Гербарий содержит около 700 тыс. образцов.

Мельбурнский королевский сад создан в 1846 г., спустя 11 лет после основания г. Мельбурна. Площадь под насаждениями составляет свыше 40 га. Коллекции тропических и субтропических растений насчитывают свыше 12 тыс. видов (рис. 2, 3), кроме того, растения выращиваются в четырех крупных оранжереях. Две из них используются для содержания коллекций и демонстрации растений, а две — для их размножения. Очень красивы водоемы с богатой водной растительностью (*Nymphaea*, *Lotos*, *Sureguis*, и др.) и разнообразными водоплавающими аборигенными птицами. Семенной фонд сада включает свыше 1200 видов австралийских и иноземных растений. Обмен проводится почти со всеми ботаническими садами мира.

В гербарии сада, основанном в 1857 г., насчитывается свыше 150 тыс. гербарных листов: здесь имеются образцы всех растений, описанных в штате Виктория, почти все австралийские растения, собранные в других штатах, и многие растения других стран мира. Бережно хранятся гербарии первых крупных ботаников Австралии — Дж. Банкса, Мюллера и других ученых. Точные определения растений ведутся главным образом через научный гербарий Мельбурнского сада. Ежегодно здесь определяют свыше 10 тыс. образцов растений.

Сад открыт в течение круглого года. Его посещают десятки тысяч людей.



Рис. 1. Коллекция пальм в ботаническом саду в Сиднее

Аделаидский ботанический сад, организованный в 1854 г., занимает площадь свыше 20 га. В коллекциях сада представлено около 10 тыс. видов и разновидностей местных и инородных растений. Сад ведет активный обмен семенами с ботаническими садами 65 стран, в том числе с 48 ботаническими садами СССР. В саду создан музей экономической ботаники, состоящий из 71 секции кормовых, продуктовых, лекарственных, масличных, текстильных растений и др. В каждой секции демонстрируются не только растения, но и образцы получаемой из них продукции. Сад занимается интродукцией сельскохозяйственных растений и проводит большую культурно-просветительную работу по ботанике и растениеводству.

Брисбенский ботанический сад организован правительством штата Новый Южный Уэльс в 1865 г. Насаждения занимают здесь около 20 га. В коллекциях открытого грунта и оранжерей насчитывается 11 тыс. видов. Особенно хороши здесь орнаментальные тропические и субтропические растения, среди которых значительное место занимают коллекции пальм, кактусов и водных растений. Сад ведет обмен семенами с ботаническими садами Австралии и других стран мира. Его сотрудники занимаются интродукцией полезных растений и проводят большую культурно-просветительную работу.

Особо выделяются сады городов Канберр и Перт, которые выращивают преимущественно растения австралийской флоры и лишь в небольшой мере привлекают наиболее хозяйственно-ценные инородные виды для последующей интродукции.

Ботанический сад Канберры организован в 1950 г., а интенсивное развитие его началось лишь с 1960 г. Сад построен по ботанико-систематическому принципу на площади 32,4 га. Перед ним поставлена задача вырастить возможно большее число видов национальной флоры для их демонстрации и пополнения научного гербария. На участках сада ежегодно высаживается по 2—3 тыс. видов и разновидностей. Семена и саженцы закупаются экспедициями, преимущественно из мест естественного произрастания и в меньшей мере приобретаются за счет обмена. В то же время сад поддерживает постоянную связь со многими ботаническими садами мира, представляя ежегодно для обмена семена 1400 видов растений. Гербарий сада имеет 24 тыс. гербарных листов и ежегодно пополняется 3—4 тыс. листов.

Ботанический сад Перта посетить нам не удалось. По литературным данным и сведениям, полученным от местных ботаников, он является молодым, но весьма ценным научным учреждением. Организован он на базе огромного парка, занимающего территорию около 400 га, из которых непосредственно под садом находится около 10 га и отдельно под арборетумом около 12 га. Ботанический сад Перта имеет богатую коллекцию эндемичных видов растений, свойственных природным условиям этого своеобразного района страны. Сад занимается интродукцией широкого ассортимента растений и размножением наиболее ценных видов для практического использования в различных отраслях хозяйства, ведет обмен семенами и поддерживает связи с национальными и зарубежными ботаническими садами, в частности и с ботаническим садом ВИРа.

Ботанический сад г. Дарвин является единственным садом, находящимся в экваториальной тропической зоне Австралии. Его также нам не удалось посетить. Сад

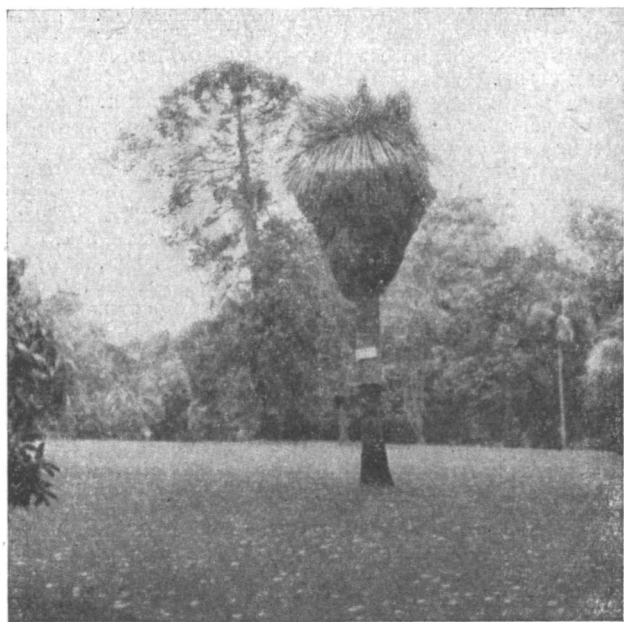


Рис. 2. Дерево *Xanthorrhoea arborea* в Мельбурнском ботаническом саду

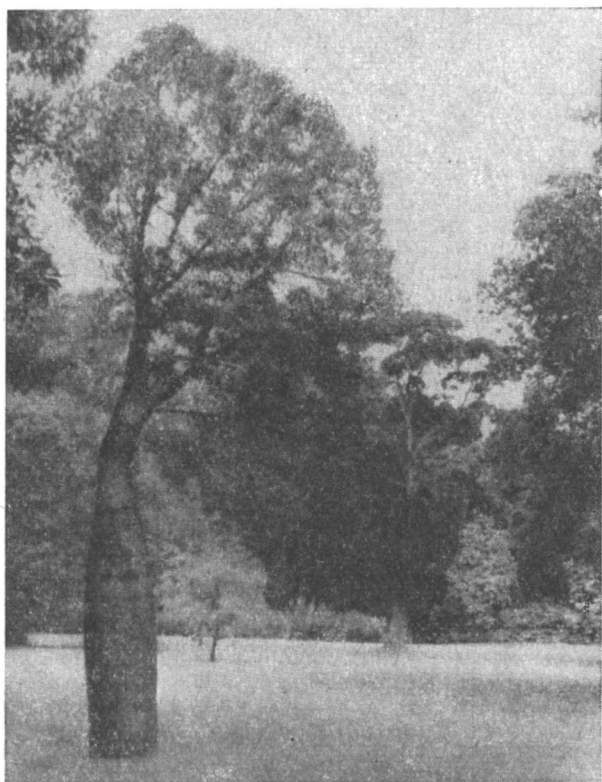


Рис. 3. Мельбурнский ботанический сад (слева *Brachychiton discolor*)

организован в 1873 г.; под его насаждениями занято около 33 га. Сад занимается интродукцией полезных растений и ведет большую культурно-просветительную работу. В нем представлены наиболее ценные эндемичные тропические и экзотические виды из других тропических стран.

Ботанические сады Австралии построены в разное время, в различных зонах, но все они имеют хорошую архитектурную планировку и богатые коллекции тропических и субтропических растений как национальной, так и иноземной флоры. Из местной флоры большой интерес представляют следующие роды: *Eucalyptus*, насчитывающий около 600 эндемичных видов и разновидностей; *Acacia*, представленный примерно 300 видами; *Agathis*, *Araucaria*, *Banksia*, *Beaufortia*, *Brachychiton*, *Burmanna*, *Bursaria*, *Calothamnus*, *Callistemon*, *Casuarina*, *Correa*, *Dacrydium*, *Dryandra*, *Doryphora*, *Eucaris*, *Eugenia*, *Grevillea*, *Hakea*, *Isopogon*, *Leptospermum*, *Melaleuca*, *Myoporum*, *Nothofagus*, *Persoonia*, *Phyllocladus*, *Podocarpus*, *Pomaderris*, *Stenocarpus*, *Telopea*, *Tristania* и другие со многими видами и разновидностями, сформировавшимися в своеобразных почвенно-климатических условиях страны.

Большая работа проделана садами в области интродукции полезных растений, получаемых из различных континентов земного шара.

Из флоры Северной Америки здесь чаще всего встречаются: *Acer negundo* L., *Ampelopsis quinquefolia* Michx., *Campsis radicans* Seem., *Ceanothus americanus* L., *Chamaecyparis nootkaensis* Carr., *Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *Cupressus macrocarpa* Hartw., *Gleditsia triacanthos* L., *Juniperus excedsa* M.B., *Liriodendron tulipifera* L., *Liquidambar styraciflua* L., *Magnolia grandiflora* L., *Passiflora incarnata* L., *Platanus occidentalis* L., *Pinus radiata* Don, *Quercus rubra* L., *Schinus molle* L., *Sequoia sempervirens* Endl., *Sequoiadendron giganteum* Buchholz, *Thuja occidentalis* L., *Taxodium distichum* Rich., *Washingtonia filifera* H. Wendl., *Yucca aloifolia* L.

Из флоры Японии и Китая можно отметить следующие: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Aucuba japonica* Thunb., *Buddleia davidii* Franch., *Camellia japonica* L., *Camellia sasanqua* Thunb., *Campsis chinensis* Voss, *Chaenomeles japonica* (Thunb) Lindl., *Cinnamomum camphora* (L.) Nees et Ebern., *Cinnamomum glanduliferum* (Wall.) Meissn., *Cryptomeria japonica* D. Don, *Cycas revoluta* Thunb., *Eriobotrya japonica* Lindl., *Euonymus japonica* L., *Fatsia japonica* Decne. et Planch., *Gardenia jasminoides* Ellis., *Hibiscus syriacus* L., *Hydrangea paniculata* Sieb., *Jasminum primulinum* Hemsl., *Ilex cornuta* Lindl., *Lagerstroemia indica* L., *Ligustrum lucidum* Ait., *Liquidambar formosana* Hance, *Magnolia liliflora* Desr., *Mahonia aquifolium* Nutt., *Nandina domestica* Thunb., *Osmanthus fragrans* Lour., *Pinus serrulata* Lindl., *Pittosporum tobira* Dryand., *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., *Thujopsis dolabrata* Sieb. et Zucc., *Viburnum odoratissimum* Ker-Gawl., *Wisteria sinensis* Sweet, *Zanthoxylum piperitum* DC.

Средиземноморские страны представлены следующими видами: *Aesculus hippocastanum* L., *Buxus balearica* Lam., *Cercis siliquastrum* L., *Chamaerops humilis* L., *Laurus nobilis* L., *Myrtus communis* L., *Nerium oleander* L., *Pinus pinea* L., *Platanus orientalis* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Viburnum tinus* L.

Из других районов земного шара (Гималаи, Мексика, Малая Азия и др.) чаще всего встречаются: *Abelia floribunda* Decne., *Cedrus deodara* Lindl., *Cupressus sempervirens* L., *Cupressus torulosa* Don, *Ficus carica* L., *Hedera helix* L., *Juglans regia* L., *Juniperus sabina* L., *Laurocerasus officinalis* Roem., *Libocedrus decurrens* Torr., *Liquidambar orientalis* Mill., *Melia azedarach* L., *Passiflora edulis* Sims, *Pyracantha coccinea* Roem., *Syringa vulgaris* L., *Vitex negundo* L.

Коллекции растений в ботанических садах содержатся в образцовом порядке (обработка почвы, полив, обрезка, формовка, борьба с вредителями и болезнями) и все стороны используются для научно-исследовательских, практических и педагогических целей.

Ботанические сады ведут большую культурно-просветительную работу. Их сотрудники выступают по радио, телевидению и в печати, дают многочисленные советы и ответы в устной или письменной форме. Так, например, ботаническим садом Аделаиды за 1966 г. было дано 4252 консультации различным организациям и частным лицам по вопросам ботаники и растениеводства. Мельбурнским садом за год было выполнено по просьбе различных учреждений, лабораторий и отдельных лиц 12 тыс. определений растений, семян и товарных образцов.

Сады устраивают ежегодные выставки сельскохозяйственных и декоративных растений, организуют курсы по повышению квалификации садоводов и других работников по растениеводству.

Сады участвуют в решении ряда проблем в сотрудничестве с различными смежными организациями CSIRO (Всеавстралийская организация научно-исследовательских и промышленных работ), университетами, департаментами штатов и другими научными и учебными учреждениями, обследуют флору штатов, пополняют научные гербарии, изучают систематику, морфологию и географию растений.

Большое внимание сады как очаги интродукции уделяют вопросам карантина. Все растительные продукты (семена, луковицы, саженцы) подвергаются строгому досмотру. Поступающий в страну семенной и посадочный материал, как правило, высевается в специальных карантинных питомниках.

Ботанические сады привлекают большое число посетителей.}

Все ботанические сады Австралии связаны с ботаническим садом ВИЛР путем ежегодного обмена семенами и саженцами обоюдно интересующих видов растений. В течение последних трех лет ВИЛРом было получено от них свыше 300 образцов семян австралийских видов растений и примерно столько же образцов семян нашей флоры направлено ботаническим садам Австралии.

При посещении ботанических садов в Мельбурне, Сиднее, Аделаиде, Брисбене и Канберре, а также в поездках по различным районам страны для изучения австралийских растений, мы собрали семена 35 видов дикорастущих и одичавших в Австралии растений. Среди них представители родов: *Aristolochia*, *Banksia*, *Bursaria*, *Casuarina*, *Eucalyptus*, *Nakea*, *Helichrysum*, *Hibiscus*, *Gomphocarpus*, *Isopogon*, *Leptospermum*, *Passiflora*, *Phytolacca*, *Plantago*, *Poterium*, *Stephania*, *Verbena*, *Vinca* и др. От ученых Австралии мы получили и привезли семенные каталоги для обмена и около 100 наименований различных изданий по ботанике, растениеводству и декоративному садоводству.

Ботанические сады Австралии не ведут специальных работ по изучению лекарственных растений, хотя у большинства из них есть небольшие коллекционные участки с такими видами, как: *Aloë arborescens* Mill., *Archangelica officinalis* (Moench) Hoffm., *Atropa belladonna* L., *Calendula officinalis* L., *Cassia acutifolia* Del., *Datura innoxia* Mill., *Digitalis lanata* Ehrh., *Digitalis purpurea* L., *Lavandula spica* L., *Mentha piperita* L., *Rheum palmatum* L., *Ricinus communis* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Salvia officinalis* L., *Vinca rosea* L., а из древесных: *Carica papaya* L., *Cinnamomum camphora* (L.) Nees, *Eucalyptus globulus* Labill.

Эти участки имеют главным образом демонстрационное значение. Комплексные же работы ботаников и химиков, касающиеся изучения физиологически активных веществ, относящихся к различным группам химических соединений (алкалоиды, гликозиды, сапонины и др.), осуществляются в направлении распознавания и характеристики ядовитых растений, опасных для животноводства как ведущей отрасли сельского хозяйства.

За период нашего пребывания в Австралии местные ученые и руководители научных и государственных учреждений с большим вниманием относились к нашей работе и оказывали нам всемерную помощь.

Контакты, установленные нами с австралийскими учеными, должны послужить дальнейшему развитию деловых взаимоотношений по обмену семенным и посадочным материалом, специальной литературой, а также опытом в работе по интродукции, селекции, систематике и поискам новых видов лекарственных растений.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
лекарственных растений

БОТАНИЧЕСКИЙ САД И ПАРКИ ПОТСДАМА

А. В. А с т р о в

В Германской Демократической Республике в настоящее время насчитывается 16 ботанических садов, принадлежащих разным ведомствам: университетам (и отдельным факультетам), педагогическим, лесотехническим, сельскохозяйственным, медицинским и иным высшим учебным заведениям и специальным научно-исследовательским институтам.

Объединяющим центром ботанических садов ГДР служит так называемое Рабочее товарищество ботанических садов (*Arbeitsgemeinschaft der Botanischen Gärten*), которое организационно входит в секцию специальной ботаники Биологического общества ГДР. Это Рабочее товарищество раз в два года проводит заседания по проблемам, разрабатываемым в ботанических садах. Очередное, седьмое, заседание состоялось 13—16 сентября 1967 г. в Потсдаме, в ботаническом саду Высшей педагогической школы. В заседании приняли участие 97 человек, в том числе представители советских, болгарских, польских, чехословацких, венгерских, датских и австрийских ботанических садов.

Программа потсдамского заседания включала ряд докладов и сообщений по различным вопросам общей и прикладной ботаники:

Проф. доктор Мюллер-Штоль, Потсдам. «Строение, распространение и систематическое положение *Proteaceae*».

Проф. доктор Карпати, Будапешт. «Связи и проблемы венгерских арборетумов, парков и ботанических садов».

Дипломированный инспектор садоводства Штеффен, Потсдам. «Виды и новые сорта лилий».

Доцент доктор Пристер, Будапешт. «Зимостойкие луковичные растения в Венгрии».

Доктор Лёве, Берлин. «Токсическое и аллергическое воздействие растений на человека».

Проф. доктор Бергманн, Потсдам. 1. «Интересные в декоративном отношении хи-меры растений». 2. «Новые пути культуры растений без почвы, с заменой ее так называемым биолостоном».

Доклады сопровождался показом кинофильмов, диапозитивов, живых растений и гербарных образцов.

Советские участники заседания также выступили с докладами:

А. В. Астров: «Система и деятельность ботанических садов СССР»

И. М. Петров: «Главный ботанический сад Академии наук СССР в Москве».

Детальное ознакомление с организацией ботанического сада в Потсдаме и осмотр собранных там коллекций растений позволили получить исчерпывающее представление о богатстве этого сада, перспективах взаимного обмена семенами и посадочным материалом и о возможностях заимствования ценного опыта у ученых Потсдама.

Это — новый ботанический сад, созданный в послевоенные годы. Начало его организации датируется 1950 г., когда Педагогическому институту в Потсдаме были переданы некоторые здания, старинные оранжереи и участки известного дворцового парка Сан-Суси. Для устройства ботанического сада было предоставлено 5 га полезной площади, в том числе 3000 м² под стеклом. Постепенно был собран и выращен необходимый для преподавания, практики и научных исследований растительный материал. Некоторая часть этого материала уже имелась в наличии благодаря заботам прежних директоров Управления парка, так как и в то время посетителям парка хотели дать представление об экзотических и редких растениях. Парк Сан-Суси теперь может рассматриваться как расширенная дендрологическая экспозиция ботанического сада. По мере пополнения оранжерей и экспозиций растения для лучшего обозрения систематизировали по семействам, сообществам и географическому принципу. Такая систематизация успешно проводилась на открытых участках, в то время как в оранжереях эта работа встретила некоторые трудности вследствие того, что по причинам индивидуального ухода за растениями и их различных требований к температуре и влажности воздуха желаемая систематизация не всегда могла быть достигнута. Имеющееся к настоящему времени распределение материала вполне научно, способствует педагогическим целям и удобно для обслуживания.

Оранжерея, в которой сосредоточена большая коллекция тропических и субтропических растений, состоит из следующих отделений, связанных между собой соединительным переходом (рис. 1):

1. Палийон палм, высотой 12 м. Здесь собраны кокосовые и веерные пальмы, ареки и многочисленные менее крупные виды, а также бананы, бамбук, древовидные папоротники, каучуковое дерево (гевея), стрелиция и др.

2. Орхидное отделение, где растения размещены с максимально возможным приближением к привычным для них естественным условиям (например, эпифиты — в корзинах или на деревьях). Здесь же — прекрасные крупные экземпляры тилландсии уснеподобной.

3. Отделение тропических двудольных, где в учебных целях собраны представители наиболее известных видов этого класса (относящихся к 40 семействам).

4. Водное отделение, в котором собраны растения, разводимые в аквариумах. Здесь устроены отопляемые и холодные бассейны, позволяющие размещать растения в соответствии с их требованиями к условиям среды. В центральном бассейне представлены некоторые виды мангровых (ризофоры).

5. Павильон викторий, в котором ежегодно выращивается виктория Круса; здесь же имеются лотос орехоносный и растения влажных тропиков.

6. Отделение бромелиевых, или ананасных, и ароидных.

7. Отделение папоротников.

8. Отделение бегоний и геснериевых; здесь выделено также место для группы насекомоядных растений (саррацения, дионея, дрозера, пингвикула).

9. Отделение тропических культурных растений, где представлены многие полезные растения, в том числе банан Кавендиша, кофе, черный перец, сахарный тростник, рис, тропические плодовые, волокнистые, лекарственные, пряные и др.

10. Отделение кактусов и суккулентов с более сухим и прохладным режимом.

11. Разводочное отделение.

К оранжерее примыкают парники на 500 рам.

Экспозиции и участки открытого грунта весьма разнообразны по своему назначению и содержанию; все они служат учебным целям и являются наглядным дополнением к лекциям и практическим занятиям.

Среди экспозиций открытого грунта следует назвать:

1. Био-морфологический отдел, где собраны типичные представители растений, имеющих различную форму корня, стебля, листа, цветка и плода. Эта экспозиция заканчивается секцией генетики, где показаны разные сорта и гибриды. Экспозицию окружают участки культурных растений (полевых, овощных, плодовых, цветочно-декоратив-

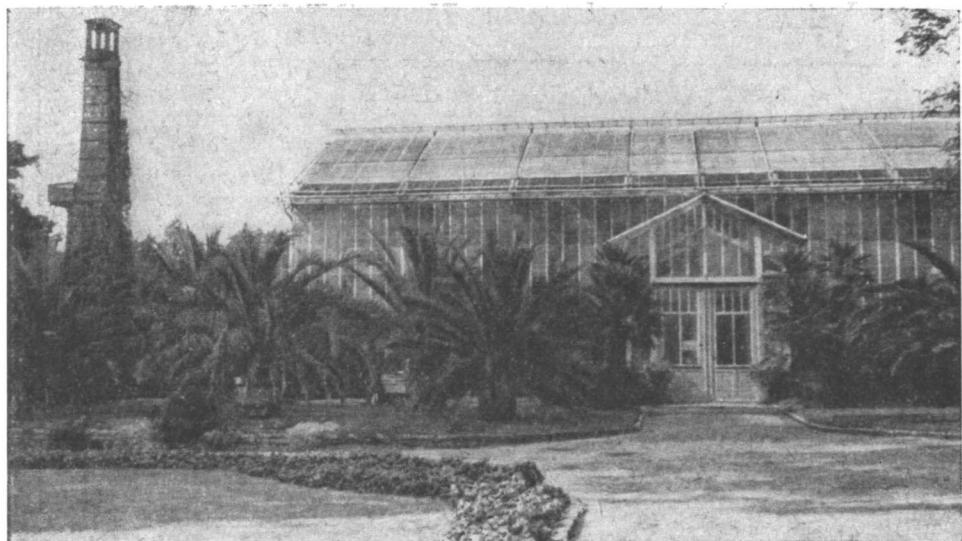


Рис. 1. Оранжерея в ботаническом саду Потсдама

ных, технических, лекарственных); устроена также специальная стенка, где представлены различные вьющиеся растения.

2. Участок примул и папоротников. Цветущие ранней весной примулы скомбинированы с папоротниками и некоторыми другими тенелюбивыми растениями, которые достаточно заполняют участок после отцветания примул.

3. Арборетум и пинетум (дендрарий). Здесь сгруппированы лиственные и хвойные деревья, переносящие местный климат. Более теплолюбивые древесные породы выращиваются в кадках и на зиму убираются в слегка отапливаемые теплицы. Создание в ботаническом саду своего небольшого дендрария, несмотря на существование поблизости парка Сан-Суси, богатого многими редкими видами, оправдывается тем, что в целях преподавания такие участки должны находиться поблизости.

4. Отдел систематики растений и экспозиции растительных сообществ расположены на территории бывшего дворцового сада Парадиз, отделенной от основной территории ботанического сада улицей-аллеей. Отдел систематики дает наглядный обзор различных семейств растений и используется для проведения занятий по основам ботаники. Наряду с травянистыми растениями здесь имеются кустарники и деревья, представляющие различные семейства (рис. 2).

5. Экспозиции растительных сообществ состоят из альпинума (горные растения средневропейских гор, северных и южных Альп, Карпат, Кавказа, Азии, Америки, Новой Зеландии), экспозиции степных, болотных и прибрежных растений. Высокогорные растения для альпинума выращивают в специальной теплице, расположенной поблизости от оранжереи и парников. Менее прихотливые горные растения размещены на склоне, усыпанном камнями. Для болотных и прибрежных растений использованы небольшой пруд и впадающий в него ручей. Экспозиция степных растений представлена сообществом вересковой степи.

Собранная в Потсдамском ботаническом саду многообразная коллекция растений насчитывает более 6 тыс. видов. Растения выращены преимущественно из семян. Проводится постоянный обмен семенами с более чем 300 ботаническими садами.

В 1939 г. ботанический сад издал в двух книгах списки растений, собранных в его коллекциях (ч. 1—оранжерейные растения, ч. 2—растения открытого грунта).

Для научных исследований сад располагает специальным участком площадью в 2 га, где ведутся экзаменационные, дипломные и экспериментальные работы.

Все отделы ботанического сада и работа в нем находятся под научным руководством директора сада проф. Гюнтера и проф. Берганна. Садовыми и техническими работами руководит инженер-садовод Р. Толкс, которому подчинен технический персонал.

Посещение оранжерей и участков открытого грунта в Потсдамском ботаническом саду, сопровождавшееся объяснениями инженера по садоводству Р. Толкса, дало наглядное представление о том, сколько труда внесено хозяевами в создание этого образцового ботанического сада. Нам было особенно интересно и поучительно сравнить его с нашим Главным ботаническим садом АН СССР в Москве, поскольку оба эти сада — по существу ровесники, так как строились в одно и то же время, в послевоенные годы. Ком-



Рис. 2. Систематический участок в ботаническом саду Потсдама

плектование и размещение экспозиций, уход за растениями и их содержание в оранже-
реях оставляют превосходное впечатление.

Этот известный парковый ансамбль, занимающий 280 га, создавался постепенно на-
чиная с 1744 г. Отдельные сады, составляющие этот ансамбль, носят черты различных
стилей садово-паркового искусства — от геометрических форм французского стиля
XVIII столетия (сад у подножия Летнего замка) до пейзажного сада, созданного архи-
тектором-садоводом П. Ленне в первой половине XIX века. Позже, в середине XIX ве-
ка, им же были устроены так называемые «Сицилийский сад» и «Северный сад». Много-
численные цветники, партеры, ротонды, живые изгороди и растения фигурной стрижки
служат естественным украшением парка. Сад роз перед «Новыми камерами», часть сада
в китайском стиле перед «Китайским чайным домиком», голландский партер перед
«Картинной галереей», виноградник «Райнберг» перед дворцом Сан-Суси, расположен-
ный в виде шести террас по склону холма, «роща поэтов», и сквер «Ипподром» у дворца
Шарлоттенхоф, цветник у здания «Римских бань», «Марли-сад» — вот перечень выдаю-
щихся элементов этого крупного садово-паркового комплекса. В парке представлено
много интересных в дендрологическом отношении древесных и кустарниковых растений:
среди них обращают на себя внимание буки, грабы, пихты, болотный кипарис и др.

Советская Армия в последние недели второй мировой войны защитила и сохранила
для немецкого народа ценные сокровища искусства парка Сан-Суси. Правительство
республики проявляет большую заботу о сохранении парка. На поддержание всего
комплекса парка ежегодно отпускается из государственного бюджета свыше 1 млн.
марок.

Мы имели возможность ознакомиться с парком «Новый сад», устроенным в конце
XVIII века архитектором Эрдмансдорфом в северной части Потсдама, близ оз. Юнгферн-
зее. Первоначально парк этот был разбит в английском стиле; позднее П. Ленне при-
дал ему нынешний вид. Хорошо сохранилась аллея из стриженных дубов, ведущая от
входных ворот к «Мраморному дворцу», в котором ныне располагается музей Немецкой
Армии. Многократной систематической стрижкой дубам придана форма вытянутого усе-
ченного конуса; деревьям сейчас до 150 лет (рис. 3).

В глубине парка «Новый сад» находится здание отеля Цецилиенхоф, в котором в
июле — августе 1945 г. происходила историческая Потсдамская конференция трех дер-
жав антигитлеровской коалиции и было подписано Потсдамское соглашение. Залы
конференции сохраняются в том же виде, в каком они были в дни ее работы.

По окончании ботанического заседания для его участников была организована
групповая экскурсия в известный питомник К. Фёрстера близ Потсдама. Это садовое
хозяйство, основанное его владельцем в 1907 г., вырабатывает посадочный материал са-
мых разнообразных цветочных многолетников, декоративных деревьев и кустарников
открытого грунта и давно зарекомендовало себя высоким качеством предлагаемого



Рис. 3. Аллея стриженных дубов в парке «Новый сад» в Потсдаме

материала. Питомник этот является постоянным экспонентом на Международной выставке садоводства в Эрфурте.

Экскурсия была сделана также в Парк дружбы, занимающий небольшой остров на р. Хавель в центре города Потсдама. Это — хорошо устроенный городской сад, насыщенный посадками цветочных культур, кустарников, деревьев; обилие воды позволило создать многочисленные бассейны с водной растительностью. Дорожки сада и облицовка бассейнов выложены камнем. В этом саду привлекает внимание система анкетных листов-бланков, где посетителю предлагается оценить понравившиеся ему сорта той или иной цветочной культуры в период цветения. Мы застали этот сад в пору цветения большой коллекции георгин.

В заключение остается выразить нашу искреннюю признательность немецким коллегам за дружеское гостеприимство и прекрасную организацию работы седьмого ботанического заседания в Потсдаме, а также за внимание к нам в ходе нашей последующей поездки по ботаническим садам и научным учреждениям других городов ГДР. В этой связи мы приносим благодарность председателю Рабочего товарищества ботанических садов ГДР г-ну И. Консмюллеру, техническому руководителю ботанического сада Потсдамского педагогического института г-ну Р. Толксу, директору службы садово-паркового хозяйства г. Берлина доктору Г. Лихей, заведующему ботаническим садом Лейпцигского университета г-же Д. Шульц, старшим специалистам Института культурных растений в Гатерслебене доктору Хр. Леману и доктору И. Гребенщикову и другим лицам, чья доброжелательная помощь сделала нашу поездку по стране удобной, насыщенной впечатлениями и плодотворной.

Ботаническим садом Академии наук Латвийской ССР ежегодно организуются ботанические экскурсии по дендрариям, паркам и заповедникам республик Прибалтики и Калининградской области. Цель этих поездок — выявление экзотов, отбор маточных растений и сбор семян. В одной из экскурсий (см. рисунок) по северной Латвии и южной Эстонии приняли участие и сотрудники Главного ботанического сада.

Только в Латвийской республике насчитывается около 600 старинных парков, в которых представлено более 500 видов и около 200 декоративных форм древесных экзотов. Возраст некоторых из них превышает 100 лет.

Общая черта всех насаждений — непрерывное участие в них хвойных деревьев. Особенно часто встречаются различные виды пихты. Сибирская пихта и европейская лиственница использовались почти на каждом хуторе в качестве живых изгородей для защиты плодовых деревьев от ветра. Посадки располагались рядами или небольшими группами, уплотненными кустарниками, например, разных видов шиповника, бересклетом, рябиником, дереном и др. Одно из наиболее богатых хуторских насаждений было встречено нами на хуторе Синепес в северной Латвии. Наряду с широко распространенными по республике хвойными (ель колючая, пихта бальзамическая, туя западная) отмечено много лиственных видов (маньчжурский орех, вяз гладкий, далекарлийская береза). На хуторе Стирнас встречены крупные экземпляры княжика сибирского с диаметром ствола в нижней части до 7 см, пихты белой и одноцветной и др.

Очень интересны и богаты во флористическом отношении парки, создававшиеся любителями-дендрологами. Уникальным по количеству видов и по развитию древесных растений можно считать парк Саягасте (Эстония), созданный в 1886 г. фон Бергом. На огромной поляне перед парком находится замок с системой прудов позади, на крутом противоположном берегу начинается парк. Холмистый рельеф придает ему особую живописность. При создании парка предпочтение было отдано дальневосточным видам. В 1903 г. с Дальнего Востока были привезены семена, которые фон Берг использовал не только при устройстве парка, но и для распространения среди других любителей дендрологии. Многие участки парка трудно отличить от настоящей дальневосточной тайги, а некоторые хорошо развитые экземпляры по размерам не отстают от встречающихся в природных условиях. Так, например, черемуха Маака достигает 18—20 м при диаметре ствола около 40 см, а аралия маньчжурская растет одноствольным деревом до 6 м высоты. Многие экзоты хорошо плодоносят и даже дают массовый самосев (аралия, клен бородачатый). Колорит дальневосточной тайги нарушается только отсутствием лиан.

Другим примером хорошо сохранившихся взрослых насаждений является Браслава (Латвия) — бывшее имение фон Корфа. Здесь большая площадь занята в основном плодоносящими пихтами — Фразера, бальзамической и сибирской. Под пологом старых насаждений встречается двух-трехметровый подрост этих видов, а также множество сеянцев. Но наибольшее количество видов хвойных собрано в дендрарии Ярвселля (Эстония). Здесь представлено более 10 видов пихты. 20 м высоты достигает *Abies fraseri* (Pursh) Poir, около 12 м — *A. veitchii* Lindl.; хорошо растут *A. cilicica* Carr., *A. grandis* Lindl., *A. arizonica* Merr. Теплолюбивые кавказские пихты *A. alba* Mill. и *A. nordmanniana* (Stev.) Spach в отдельные годы обмерзают до уровня снегового покрова. Здесь же растут и *Picea rubra* Link, достигающая 8—10 м высоты, и *P. omortica* Purk.— 15 м при диаметре ствола 15—20 см.

Каждый парк отличается от другого не только видовым составом, но и своей архитектурой. Большинство их создано в ландшафтном стиле.

Оригинален по замыслу небольшой парк Хуммули в южной Эстонии. В центре его находится поляна эллиптической формы, по краям которой высажены экзоты. Как и в большинстве парков, здесь много видов хвойных: *Picea mariana* Britt., *P. canadensis* Britt., *Pinus nigra* Arn., *Abies balsamea* Mill., *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt. Красиво сочетается с темно-зеленым фоном хвойных пурпурная крона *Acer rubrum* L., серебристая листва *Elaeagnus argentea* Pursh, желтая и красная осенняя окраска разных видов боярышника.

Парк Полли расположен на хорошо выраженном склоне. Не отличаясь богатством видового состава, он в то же время обращает на себя внимание удачным ландшафтно-архитектурным замыслом — красивым сочетанием открытых пространств, солитерных деревьев и групповых посадок, в которых умело подобраны растения по форме роста и по окраске кроны.

Интересны в архитектурном отношении парки Кюдени и Буртниеку в Латвии. В обоих парках использован один и тот же прием. На высоком месте у адания устроена партерная часть парка, а ниже, уступами, часто отделяясь от регулярной части стеной, располагается ландшафтный парк. В Буртниеку он расположен на берегу озера. Здесь красиво сочетаются лиственные и хвойные деревья при значительном участии кустар-

менные скульптуры, террасированный альпинарий. Все это делает этот миниатюрный дендрарий очень живописным и уютным.

Интересна и природная растительность небольших по площади, но своеобразных по своим ландшафтам островов Балтики.

На о. Муху и на о. Сарема, соединенных друг с другом дамбой 2,5 км длины, растительность носит вторичный характер. На месте произраставших там сосновых или дубовых лесов растут березняки, иногда с небольшим участием дуба и с подлеском из можжевельника или чистые можжевельниковые формации. Можжевельник, растущий в стелющейся форме, не превышает 1 м высоты, а прямостоячий достигает 2—3 м. Кое-где в прибрежной части о. Сарема, на песчаных дюнах, сохранились сосновые леса с можжевельником во втором ярусе. Изредка на повышенных участках встречаются коренные дубовые леса с липой до 12—14 м высоты, с небольшой примесью ясеня и березы, с подлеском из орешника, рябины, жимолости, альпийской смородины, можжевельника. В травостое преобладает дубравное широколистное.

Лучше всего коренные типы леса сохранились на западе острова — в заповеднике Вийдумяе, площадью 593 га, основанном в 1957 г. На территории заповедника встречается почти треть всех редких видов Эстонии. Здесь проходит северная граница распространения в СССР тисса ягодного, достигающего 8,5 м высоты при диаметре ствола 27 см. Известно также несколько местообитаний плюща (*Hedera helix* L.), северная граница которого также проходит на о. Сарема. Плющ находится здесь в угнетенном состоянии, стелется по земле, имеет короткие плети и мелкие листья. Только на о. Сарема в СССР известно местонахождение мучнистой рябины, которая достигает здесь 10,5 м. Плодоношение всех редких видов не ежегодное.

Природная растительность заповедника сохранена хорошо и представлена различными ассоциациями, в которых доминантами являются дуб, сосна, ель.

Подобные экскурсии позволяют не только учесть ценные насаждения, но и дают возможность ознакомиться с архитектурой старинных парков и получить исходный материал для создания новых насаждений экзотов из семян относительно северного происхождения.

ПОТЕРИ НАУКИ



ПАМЯТИ МИХАИЛА ВАСИЛЬЕВИЧА КУЛЬТИАСОВА (1891—1968)

20 декабря 1968 г. в возрасте 77 лет скончался видный советский ботаник, флорист-систематик, географ, эколог, известный специалист по прикладной ботанике, доктор биологических наук, профессор Михаил Васильевич Культиасов.

М. В. Культиасов родился 15 ноября 1891 г. в с. Арлешовка Городищенского уезда, Пензенской губернии. По окончании Харьковского университета (1916 г.) он начал работать в Бюро естественно-исторических исследований в Туркестане, участвовал в качестве ботаника в почвенных экспедициях в бассейны рек Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи.

В 1920 г. М. В. Культиасов был избран доцентом учрежденного по указанию В. И. Ленина Среднеазиатского университета (САГУ) в Ташкенте, организации которого он отдал много сил. Культиасов принял горячее участие в создании Института почвоведения и геоботаники при университете. Им ведется большая общественная работа в Туркестанском научном обществе. Михаил Васильевич являлся организатором и первым директором получившего вскоре широкую известность университетского ботанического сада. Ташкентский период деятельности М. В. был очень продуктивен в научном отношении. Здесь он начал систематическую обработку родов *Cousinia* и *Atraphaxis* и описал в их составе много новых ви-

дов. Им были осуществлены крупные исследования растительного покрова Средней Азии. В этот период Михаилом Васильевичем были опубликованы такие капитальные работы как «Материалы по изучению испарения и корневой системы сообщества весенних эфемеров» и «Вертикальные растительные зоны в Западном Тянь-Шане». М. В. впервые открыты и описаны зона эфемерной растительности и пырейно-разнотравные степи, как особый тип горной растительности.

В 1932 г. М. В. Культиасов был приглашен на работу во Всесоюзный научно-исследовательский институт каучука в Москве. Результаты многолетних исследований в этой области он обобщил в монографии «Тау-сагыз и экологические основы введения его в культуру», за которую ему была присвоена степень доктора биологических наук.

Московский период жизни М. В. Культиасова неразрывно связан с организацией, строительством и деятельностью Главного ботанического сада АН СССР. С 1936 по 1938 гг. М. В. состоял членом постоянной комиссии при Президиуме АН СССР по строительству ботанического сада в Москве. В 1938 г. он перешел в Академию наук сначала в лабораторию эволюционной экологии, а затем в Главный ботанический сад (со дня его основания до конца жизни), в котором с 1947 по 1963 гг. заведовал отделом флоры. Под его руководством был разработан проект и осуществлено строительство первых в нашей стране ботанико-географических экспозиций природной флоры СССР.

Как крупный ученый Михаил Васильевич на первое место всегда ставил решение важных теоретических задач. В Главном ботаническом саду он разработал эколого-исторический и эколого-генетический методы в интродукции растений, основные положения которых нашли отражение и развитие в работах «Эколого-исторический метод и его значение в теории и практике интродукции растений», «Экологические основы интродукции растений природной флоры» и особенно в монографии «Люцерна тяньшанская и опыт ее интродукции».

Михаил Васильевич внес крупный вклад в развитие представлений о жизненной форме у растений, в изучение вопроса формирования флоры Средней Азии в четвертичный период и в решение других важных проблем. Им опубликовано более 130 работ.

В честь Культиасова названы многие виды отечественной флоры.

Много сил и энергии отдал М. В. педагогической работе и делу подготовки молодых научных кадров. После САГУ он с 1940 по 1957 гг. заведовал кафедрой ботаники и дарвинизма и преподавал ботанику в Московском областном педагогическом институте им. Н. К. Крупской. В 1945 г. он был утвержден в звании профессора. Им написан двухтомный учебник ботаники для педвузов. Большое значение Михаил Васильевич придавал работе с аспирантами. Он подготовил двух докторов наук и более 30-ти кандидатов.

М. В. Культиасов был членом Совета ботанических садов СССР, Ученых советов Главного ботанического сада, Ботанического Института им. В. Л. Комарова, Московского государственного педагогического института им. В. И. Ленина, Экспертной комиссии по биологии ВАК, членом редколлегии «Бюллетеня Главного ботанического сада» и «Ботанического журнала».

За большие заслуги в деле развития ботанической науки и подготовки кадров профессор Культиасов был награжден Орденом Ленина и медалями.

В лице Михаила Васильевича мы потеряли крупного разностороннего ученого, доброжелательного, отзывчивого и широко образованного человека.

Память о Михаиле Васильевиче Культиасове навсегда останется в сердцах тех, кто его знал и имел счастливую возможность с ним работать.

Р. Ротов

СО Д Е Р Ж А Н И Е

И н т р о д у к ц и я и а к к л и м а т и з а ц и я

<i>П. Д. Бухарин.</i> Изменение химического состава растений при их интродукции	3
<i>З. К. Костевич.</i> Экзоты старых парков Советской Буковины	10
<i>Н. М. Земцова.</i> О сезонном развитии степных видов растений, интродуцированных в Москве.	14
<i>В. Г. Антипов, Б. К. Термена.</i> К интродукции лжелиственницы Кемпфера	22
<i>А. М. Зарубин.</i> Коллекция таволги в Иркутском ботаническом саду	25
<i>К. Л. Тузуши.</i> Японский каштан (<i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc.) на Черноморском побережье Кавказа	29

Б и о л о г и я р а с т е н и й , м о р ф о г е н е з

<i>Е. С. Смирнова.</i> Типы строения вегетативной сферы <i>Commelinaceae</i>	33
<i>Н. В. Смольский, Л. А. Кирильчик.</i> Влияние норм высева семян на формирование газонных травостоев.	40
<i>И. В. Вережагина.</i> Биоморфологические особенности флокса метельчатого	45

Г е н е т и к а и с е л е к ц и я

<i>Г. К. Байков.</i> Интродуцированные виды вишни в Башкирии и селекционная работа с ними.	48
<i>В. М. Кудряцева, В. Ф. Бибикова.</i> О причинах нескрещиваемости при отдаленной гибридизации сирени.	51
<i>Л. В. Рункова, Э. А. Жебрак.</i> Действие колхицина на эндогенные регуляторы роста мордовника шароголового.	54
<i>С. П. Долгова.</i> Качество зерна яровой пшеницы сорта Восток	57

Ф и з и о л о г и я и б и о х и м и я

<i>Е. В. Колобкова.</i> Белковые комплексы семян орехоцветных.	61
<i>Л. А. Любимова.</i> Физиолого-биохимическая характеристика клеток стебля этиолированных проростков гороха разного возраста	65
<i>Е. В. Бельнская.</i> Динамика содержания азота в цветках на корню и в срезке	69

К р а т к и е с о о б щ е н и я

<i>А. П. Хохряков.</i> Новый вид чистяка из Западного Закавказья	75
<i>Р. А. Ротов.</i> Влияние метеорологических условий на развитие чингилля серебристого в Москве.	78
<i>И. А. Комаров.</i> О способности к укоренению летних черенков двудомных растений.	80
<i>П. В. Сапанкевич.</i> О вторичном цветении груши.	84
<i>В. Н. Никончук.</i> О длительном сохранении всхожести у семян сосны Банкса	86
<i>Т. М. Мельникова.</i> К биологии прорастания семян некоторых видов зверобоя	87
<i>Е. П. Проценко, Б. А. Чельшукина.</i> Об устойчивости роз к инфекционному ожогу	90
<i>С. В. Клименко.</i> Особенности цветения айвы обыкновенной в Киеве	92

И н ф о р м а ц и я

<i>П. Н. Кибальчич, П. Т. Кондратенко.</i> Ботанические сады Австралии	95
<i>А. В. Астров.</i> Ботанический сад и парки Потсдама.	99
<i>Л. С. Плотникова.</i> Ботаническая экскурсия по Прибалтике	104

П о т е р и н а у к и

Памяти Михаила Васильевича Культиасова	107
--	-----

УДК 631.525 + 581.17

Изменение химического состава растений при их интродукции. П. Д. Бухарин. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Изучены процессы ритма и биосинтеза некоторых веществ в растениях на Полярном севере. Был использован вегетационный метод с регулируемой температурой и проведены наблюдения над растениями, высаженными на различной высоте над уровнем моря. Выявлено резкое смещение ритмов в связи с условиями жизни, изменение соотношения между органами растений и отдельными группами содержащихся в них веществ. Одна из причин неудачи переселения растений состоит в понижении биосинтеза отдельных веществ и недостаточном их потреблении в обмене. Показана первоочередность продуцирования растениями одних веществ и замедленный синтез других.

Табл. 4, илл. 4, библи. 9 назв.

УДК 631.525

Экзоты старых парков Советской Буковины. З. К. Костевич. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Изучен видовой состав инорайонных деревьев и кустарников (экзотов) в старых парках Советской Буковины. В таблице приведен перечень 30 обследованных парков с указанием площади, числа видов, форм и времени организации. В список включено 126 наименований наиболее ценных деревьев и кустарников, зарегистрированных в старых буковинских парках. Большинство пород может быть использовано в качестве маточников. Указаны виды, которые отсутствуют в других парках Украины или находятся в единичных экземплярах.

Табл. 1, библи. 3 назв.

УДК 631.525 + 581.543

О сезонном развитии степных видов растений, интродуцированных в Москве. Н. М. Земцов а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

В течение 1960—1966 гг. изучена фенология 130 видов степных растений Европейской части СССР, интродуцированных в Москве. Большинство степных видов растений в условиях Московского климата развивается вполне удовлетворительно. В новых условиях растения зацветают в той же последовательности, что и в природных условиях. Растения северной степи начинают вегетировать и цвести в Москве на 2—20 дней позднее, чем в природе, а южной — на 11—43 дня позднее. Сроки начала цветения по годам колеблются от 3 до 23 дней.

Илл. 4, табл. 3, библи. 8 назв.

УДК 631.525

К интродукции желиственницы Кемпфера. В. Г. Антипов, Б. К. Термена. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

В предгорной Буковине, в с. Бергомет, произрастают два экземпляра желиственницы Кемпфера в возрасте около 80 лет, нормально развивающиеся, несмотря на худшее, чем на родине (Восточный Китай) и в Батуми, качество семян. Эти экземпляры являются ценными маточниками для интродукции желиственницы в более северные районы. Состояние этих растений и сравнение климатических показателей позволяют сделать предположение о возможности выращивания желиственницы до берегов Балтийского моря, с восточной границей от о. Сарема на центральную часть Латвийской ССР, в Белоруссия на гг. Лида, Мозырь, на территории Украины восточная граница определяется сухостью воздуха и качеством почв.

Библи. 23 назв.

УДК 631.525

Коллекция таволги в Иркутском ботаническом саду. А. М. Зарубин. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

В Иркутском ботаническом саду испытано 25 видов таволги (в том числе три гибрида и одна разновидность). Приводится их характеристика. Декоративность многих испытанных видов таволги, легкость размножения, быстрый рост, неприхотливость к условиям выращивания позволяют рекомендовать их для озеленения.

Библи. 8 назв.

УДК 631.525

Японский каштан (*Castanea crenata* Sieb. et Zucc.) на Черноморском побережье Кавказа. К. Л. Тугуши. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Японский каштан (*Castanea crenata* Sieb. et Zucc.) интродуцирован в Аджарию из Японии в 1895/96 гг. Изучение существующих посадок, опыт его разведения Абхазской НИЛОС дает основание рекомендовать японский каштан в лесоплодовое хозяйство Черноморского побережья Кавказа, на кислых почвах до высоты 500—600 м над ур. м., а также на неудобных землях совхозов и колхозов, приусадебных участках. Он пригоден для озеленения шоссе и железных дорог. Его можно использовать в селекционной работе для выведения крупноплодных и устойчивых против грибных заболеваний гибридных форм.

Илл. 1, библи. 6 назв.

УДК 582.001.4 + 581.4

Типы строения вегетативной сферы Commelinaceae. Е. С. Смирнова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Основной единицей классификации цветковых растений по строению их вегетативной сферы автор предлагает считать морфологический тип, определяемый сочетанием следующих трех признаков основной оси: олистивность, направление роста, способ ветвления. Изучение в этом отношении тропического семейства коммелиновых показало, что 560 входящих в него видов распределены по строению вегетативной сферы на 16 типов. Из них наиболее распространены два типа: многократно ветвящиеся травянистые растения с удлиненными стеблями: 1) ползучими и 2) ползучими. Морфологические типы, характерные для коммелиновых, встречаются среди растений умеренного климата.

Илл. 2 (19 рис.), библи. 15 назв.

Влияние норм высева семян на формирование газонных травостоев. Н. В. С м о л ь с к и й Л. А. К и р и л ь ч и к. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Изучены рост и плотность травостоев в первые два года, проективное покрытие почвы, характер устойчивости и развития райграса пастбищного, мятлика лугового, овсяницы красной и полевицы белой. Установлено, что жизнеспособность газонов из указанных растений находится в прямой зависимости от норм высева семян и почвенных условий. Рекомендуются минимальные и максимальные нормы высева семян злаков для малоплодородной и хорошо удобренной почвы.

Табл. 5, библ. 8 назв.

УДК 631.535:635.96

Биоморфологические особенности флокса метельчатого. И. В. В е р е щ а г и н а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Изучены индивидуальное развитие флокса при вегетативном размножении и восстановительная способность растения. Испытаны прищипка стебля на различной высоте, удаление верхушек почек, удаление группы почек с основанием, посадка зеленых стеблевых черенков и посадка черенков с частью корневища. Изучена также восстановительная способность корневой системы и установлено, что корневые отпрыски флокса может давать лишь в результате поранения. Эта способность практически используется для размножения, повышая его коэффициент.

Илл. 1, библ. 4 назв.

УДК 631.52:634.23

Интродуцированные виды вишни в Башкирии и селекционная работа с ними. Г. К. Б а й к о в. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Изучено пять интродуцированных в Ботаническом саду Башкирского филиала АН СССР видов вишни и один вид дикорастущий в Башкирии. Вишня японская (*Cerasus japonica*) обмерзает ежегодно; вишня войлочная (*C. tomentosa*) маловитостойка; вишня пенсильванская (*C. pensilvanica*) зимостойка, но имеет мелкие плоды; более вынослива вишня кислая (*C. asiatica*), ежегодно плодоносит, но имеет кислые плоды; вишня песчаная (*C. besseyi*) повреждается морозами в отдельные годы, но быстро отрастает и уже со следующего года начинает плодоносить. Самым ценным для селекции видом является местная вишня кустарниковая (*C. fruticosa*), отдельные формы которой при хорошей урожайности отличаются высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью.

Табл. 2, библ. 15 назв.

УДК 581.3:631.523

О причинах нескрещиваемости при отдаленной гибридизации сирени. В. М. К у д р я в ц е в а, В. Ф. Б и б и к о в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

При опылении сирени венгерской пыльной лигустрини (сирени амурской) не удалось получить гибридных семян. При скрещивании этих видов оплодотворение большей частью не происходило. В тех же зародышевых мешках, где оплодотворение наблюдалось, развитие гибридного зародыша не шло дальше нескольких делений. Эндосперм в этом случае развивался более длительный срок, но и он вскоре разрушался. Покровы зародышевого мешка преобразовались в покровы семянки, которая по внешнему виду почти не отличалась от нормально развитых семянков сирени венгерской.

Илл., 3, библ. 3 назв.

УДК 581.17:577.17

Действие колхицина на эндогенные регуляторы роста мордовника шароголового. Л. В. Р у н к о в а, Э. А. Ж е б р а к. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

У мордовника шароголового (*Echinops sphaeroccephalus* L.) обнаружен естественный регулятор роста, вызывающий усиление растяжения отрезков coleoptилей, предварительно идентифицированный на ИУК. Его содержание у колхицинированных растений значительно ниже, чем у контрольных. Это дает основание предполагать, что колхицин действует не на синтез ИУК, а скорее, активирует ее разрушение. Возможно, что с этим связано некоторое отставание в росте и развитии обработанных проростков, а также чрезвычайно слабое развитие их корневой системы.

Илл. 3, библ. 3 назв.

УДК 631.523:633.11

Качество зерна яровой пшеницы сорта Восток. С. П. Д о л г о в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Изучены технологические свойства зерна сорта Восток, убранного в различные фазы спелости (молочный, восковой, полной и при перестое) под Москвой и на Алтае. При уборке в молочной спелости зерно имеет низкий вес 1000 зерен, низкую массу, небольшой объем хлеба, но более высокую силу муки. Лучшие показатели имело зерно при уборке в восковой и полной спелости. Перестой на корню не привел к значительному снижению технологических свойств зерна, что объясняется благоприятными метеорологическими условиями в период перестоя и, возможно, биологическими особенностями сорта.

Табл. 3, библ. 8 назв.

УДК 582.001.4 + 547.96

Белковые комплексы семян орехоцветных. Е. В. К о л о б к о в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

По соотношению легко- и труднорастворимых белковых комплексов семян, обозначаемому термином «показатель эволюционной подвижности (символ Ae), сем. Juglandaceae не обнаруживает ни большой архаичности, ни высокой подвижности: среднее значение Ae равно 1,83. Это семейство содержит и биохимически подвижный род *Juglans* и примитивные роды — *Castanea*, *Platanus* и *Engelhardtia*.

Табл. 2, библ. 14 назв.

Физиолого-биохимическая характеристика клеток стебля этиолированных проростков гороха разного возраста. Л. А. Л ю б и м о в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Изучены биохимические и структурные изменения, происходящие в клетках изолированных отрезков проростков гороха в различном удалении от верхушки. Установлено, что самый молодой участок стебля имеет меньший сухой вес. Чем дальше от верхушки, тем меньше число клеток приходится на единицу длины стебля; объем клетки изменяется в обратном направлении. Наибольшая ростовая активность отмечена у верхней части стебля, что связано с более высоким содержанием в ней эндогенных ауксинов (ИУК). Верхушечная зона отличается наибольшей интенсивностью дыхания. Введение ауксина и гиббереллина также оказывает наиболее сильное действие на верхнюю зону стебля. Однако действие гиббереллина на изолированные отрезки незначительно. Ростовая активность клеток и отзывчивость их на внешние извне регуляторы зависят от возраста и физиологического состояния клеток (содержание ауксинов, интенсивность дыхания).

Табл. 4, илл. 2, библи. 11 назв.

УДК 581.198;

Динамика содержания азота в цветках на корню и в срезке. Е. В. Б е л ы н с к а я. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Определено содержание белкового и небелкового азота в цветках тюльпанов, душистого горошка и георгин. При завядании цветков тюльпана и душистого горошка зависимость между содержанием азота и степенью увядания не наблюдалась. У георгин отмечено пониженное содержание общего (особенно белкового) азота при завядании цветка соцветий. Для задержки завядания цветков в соцветии был испытан 6-бензиламинпурия, не давший эффекта. Воздействием кинотина удалось на два дня задержать завядание соцветий георгин.

Табл. 5, библи. 5 назв.

УДК 582.675

Новый вид чистяка из Западного Закавказья. А. П. Х о х р я к о в. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Критически изучено систематическое положение западно-закавказского чистяка на основании литературных источников, гербарных материалов и собственных наблюдений. Впервые этот вид, по существу, описан А. А. Гроссгеймом, но под наименованием западноевропейского *Ficaria vernalis*. М. Г. Попов и Л. М. Кемурчян-Натадзе назвали его *F. adzhariae*, однако описания не опубликовали. Все это дало право автору установить новый вид *Ficaria popovii* A. Khokhr. sp. nova и дать латинский диагноз его и разновидности *ssp. abchasica* A. Khokhr. sp. nova.

Илл. 1, библи. 13 назв.

УДК 581.588.4.055

Влияние метеорологических условий на развитие чингидя серебристого в Москве. Р. А. Р о т о в. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1968 г., вып. 73.

Среднеазиатское пустынное растение (*Halimodendron halodendron*) сем. бобовых в условиях Москвы начинает вегетировать при наступлении устойчивой среднесуточной температуры 10°. Плодоношение наблюдается не ежегодно и связано с метеорологическими условиями. Обильное плодоношение отрицательно сказывается на длине и продолжительности линейного роста годичных побегов и степени их олистненности.

Табл. 2, илл. 1.

УДК 631.535

О способности к укоренению летних черенков двудомных растений. И. А. К о м а р о в. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Установлено, что процесс корнеобразования у черенков, заготовленных с женских растений, проходит значительно интенсивнее, чем у черенков с мужских растений. У женских черенков массовое укоренение наступает значительно раньше, чем у мужских. К моменту выкопки укорененных черенков для посадки в грунт вес у женских черенков в 2—2,5 раза больше, чем у мужских.

Илл. 3, табл. 2, библи. 3 назв.

УДК 581.145

О вторичном цветении груши. П. В. С а п а н к е в и ч. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Наблюдения показали, что часть цветков у сорта груши Оливье де Серр цветет на 2—3 недели позже основного цветения. Такие цветки развиваются из смешанных почек, у которых вместо вегетативного побега второе соцветие формируется с некоторым опозданием. От вторичного, вернее, запоздалого цветения появляются мелкие плоды худшего качества. Они развиваются на длинной плодоножке, похожей на копыцо. Описаны признаки различия между длинной плодоножкой и копыцом.

Илл. 1, библи. 2 назв.

УДК 634.956.82]

О длительном сохранении всхожести у семян сосны Банкса. В. Н. Н и к о н ч у к. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Сосна Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.) в условиях Брянска по качеству семян не уступает растущей в пределах своего естественного ареала. Семена в шишках, провисевших на дереве более десяти лет нераскрытыми, имеют несколько пониженное качество, но вполне пригодны для посева и их можно собирать вместе с шишками последнего урожая. При посеве семян, извлеченных из старых шишек, желательно принимать меры к их обеззараживанию, так как они склонны к загниванию и могут сильнее, чем обычно, повреждаться плесневыми грибами.

Библи. 3 назв.

УДК 581.142:582.81

К биологии прорастания семян некоторых видов зверобоя. Т. М. Мельникова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г. вып. 73.

Изучена биология прорастания семян 16 видов зверобоя. Установлено, что семена *Hypericum ascyron* L., *H. olympicum* L., *H. retusum* L., *H. perforatum* L. легко прорастают в лабораторных условиях при температуре 10—15, 15—20 и 20—30°. Остальные дают наилучшую всхожесть с высокой энергией прорастания при посеве стратифицированными семенами. Семена *H. ascyron* L., *H. hirsutum* L. следует стратифицировать в течение 15—30 дней, а семена *H. androsaemum* L., *H. acutum* Moench, *H. gebleri* Ldb., *H. inodorum* Willd., *H. kalmianum* L., *H. lanuginosum* Lam. в течение 45—60 дней. Семена *H. elegans* Steph. ex Willd., *H. inodorum* Willd., *H. patulum* Thunb. лучше прорастают при температуре 15—20°, остальные изученные виды являются теплолюбивыми, и семена их хорошо прорастают при температуре 25—30°.

Табл. 3.

УДК 632.4:635.96

Об устойчивости роз к инфекционному ожогу. Е. П. Проценко, Б. А. Челышк и н а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Наблюдением, проводившимся в течение четырех лет над розами коллекции Главного ботанического сада с целью выявить заболеваемость отдельных видов и сортов инфекционным ожогом (возбудитель гриба *Coniothyrium wernsdorffiae* Laub.), установлено следующее: заболевание ни разу не было отмечено на 39 видах разновидности и гибридах парковых роз; поражение инфекционным ожогом было обнаружено на 36 сортах роз; свыше 60 обследованных сортов оказались свободными от заболевания.

Библ. 3 назв.

УДК 581.543:834.14

Особенности цветения айвы обыкновенной в Киеве. С. В. Клименко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Киев находится на северной границе успешного плодоношения айвы обыкновенной. Наблюдения за ее цветением проводились на однолетних деревьях (12—15 лет) в течение пяти лет. Установлено, что начало цветения айвы обыкновенной зависит от метеорологических условий года. Самое раннее начало цветения отмечено 8 мая, самое позднее — 27 мая. Средняя дата цветения — 16 мая. Айва переходит в фазу цветения тогда, когда сумма активных температур достигает 287—310°. Цветение проходит при среднесуточной температуре 17—18°. В связи с биологической особенностью (цветение на побегах текущего года) айва зацветает поздно, практически цветки ее никогда не повреждаются заморозками.

Табл. 2, илл. 1.

УДК 580.006 (930)

Ботанические сады Австралии. П. Н. Кибальнич, П. Т. Кондратенко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Приведены данные о времени организации, структуре, задачах и деятельности семи крупнейших ботанических садов, находящихся в Мельбурне, Сиднее, Аделаиде, Брисбене, Канберре, Перте и Дарвине. Дан перечень наиболее важных растений австралийской флоры, растений, интродуцированных в Австралию ботаническими садами из других стран, а также сведения о коллекционных и семенных фондах садов.

Илл. 3.

УДК 580.006(430)

Ботанический сад и парк Потсдама. А. В. Астров. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.

Дано описание ботанического сада Высшей педагогической школы в Потсдаме (ГДР) приведены сведения о его структуре, составу коллекций в оранжерее и в открытом грунте. Кратко охарактеризованы потсдамские парки Сан-Суси, «Новый сад» и городской Парк друзей. Дана информация о заседании Рабочего товарищества ботанических садов ГДР, состоявшемся в Потсдаме 13—16 сентября 1967 г.]

Илл. 3.

УДК 580.006 (474.0)

Ботаническая экскурсия по Прибалтике. Л. С. Плотникова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1969 г., вып. 73.]

Приведены данные об общем количестве древесных экзотов в старых парках Прибалтики, отмечено наличие в них большого числа видов хвойных растений. Даны описания нескольких парков и дендрариев Северной Латвии и Южной Эстонии и естественных ландшафтов островов Балтийского моря — Муху и Сарема. Природная флора лучше всего сохранилась в заповеднике Вийдуме на о. Сарема.

Илл. 1.

**ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ
В «БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА»**

1. «Бюллетень Главного ботанического сада» публикует в основном статьи по результатам экспериментальных работ, выполненных в пределах тематики, разрабатываемой ботаническими садами СССР.

2. Статьи, направляемые в «Бюллетень», должны быть изложены кратко. Объем каждой отдельной статьи не должен превышать 0,5 авторского листа (12 страниц машинописного текста, включая таблицы, список литературы и иллюстрации).

3. Направляемая в «Бюллетень» статья должна быть утверждена и рекомендована к печати учреждением, в котором выполнена работа, и подписана автором статьи.

4. Каждая статья сопровождается кратким рефератом, в котором излагается существо работы, данные об ее характере, методика и основные выводы; в конце реферата указывается число таблиц, иллюстраций и библиографических ссылок. Объем реферата не должен превышать 0,5 страницы машинописного текста.

5. Рукопись должна быть переписана на пишущей машинке через два интервала на одной стороне бумаги и представлена в двух экземплярах.

6. Список литературы составляется в порядке упоминания источника в тексте и помещается в конце статьи. Библиографическое описание источников должно включать: 1) порядковый номер; 2) инициалы и фамилию автора; 3) год публикации; 4) название статьи или книги; 5) название журнала, том, номер, выпуск или страницу. Для книг, кроме того, указывается место издания и издательство, а для диссертаций — полное название, год и место (город) защиты. В тексте статьи ссылка на литературу дается по порядковым номерам списка в квадратных скобках.

7. Воспроизведение одних и тех же данных в тексте, графиках и таблицах не допускается. Каждая таблица должна иметь заголовок и номер. При составлении таблиц необходимо учитывать формат «Бюллетеня».

8. Иллюстрации (рисунки, графики и фотографии) объединяются общей нумерацией в «Описи рисунков». В тексте обязательны ссылки на номера рисунков.

9. Графики, чертежи и рисунки должны быть выполнены на плотной бумаге (миллиметровке, чертежной бумаге, ватмане) тушью и представлены в одном экземпляре; фотографии на белой глянцевой бумаге — в двух экземплярах; графики и чертежи должны иметь буквенные или цифровые обозначения, поясненные в подписи. Подписи к рисункам даются в описи на отдельном листе. На фотографиях обозначения делаются на одном

экземпляре карандашом. На обратной стороне каждой иллюстрации должны быть указаны (обязательно карандашом) номер по описи, название статьи и фамилия автора.

10. Копия отредактированного экземпляра направляется автору для окончательной проверки и подписи в печать. Этот экземпляр заменяет корректуру и должен быть срочно возвращен в редакцию.

11. При направлении рукописи в редакцию обязательно указывается точный почтовый адрес и телефон (домашний и служебный), имя, отчество и фамилия автора.

12. Рукописи направлять по адресу: Москва И-276. Ботаническая ул., д. 4. Главный ботанический сад АН СССР. Редакция «Бюллетеня ГБС».

**Бюллетень Главного ботанического сада,
вып 73**

*Утверждено к печати Главным ботаническим садом
Академии Наук СССР.*

Редактор *Т. А. Матвеевко*
Технический редактор *Ф. М. Хенох*

Сдано в набор 6/III 1969 г. Подписано к печати 31/VII 1969 г.

Формат 70X108¹/₁₆. Печ. л. 7,5 Усл. печ. л. 10,5

Уч.-изд. л. 9 Тираж 1700 Тип. зак. 1970.

Бумага № 1 Т-11225

Цена 67 коп.

Издательство «Наука»
Москва К-62, Подосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука».
Москва Г-99, Шубинский пер., 10