

17-120  
108

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА

*Выпуск 108*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1978

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

---

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА

*Выпуск 108*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1978

В выпуске публикуются работы по интродукции и акклиматизации, флористике и систематике, физиологии, биохимии, семеноведению и защите растений. Приводятся данные о флоре Нижнего Приамурья, новых и редких видах флоры Крыма, морфологии и систематике боярышника, кавказских видов валерианы. Рассматриваются вопросы биологии прорастания и морфологии семян, семенного размножения маральего корня, ели белой, порезника густоцветкового, *Melissitus*. Сообщается об изменении состава биохимических веществ у бамбуковых в связи с их эволюцией, а также у древесных растений в процессе их развития. Уточняется и характеризуется видовой состав микофлоры интродуцированных в ГБС древесных растений и вредной фауны декоративных растений и мяты перечной, рекомендуется улучшенная методика проращивания пыльцы хвойных. Дается информация о работе V Всесоюзного совещания по семеноведению и III съезда ВОГиС.

Выпуск рассчитан на биологов, специалистов разных областей ботаники и растениеводства, а также работников зеленого строительства.

Ответственный редактор

академик *Н. В. Цицин*

Редакционная коллегия:

*А. В. Благовещенский, В. Н. Былов, В. Ф. Верзилов, В. Н. Ворошилов, И. А. Иванова, Г. Е. Капинос (отв. секретарь), З. Е. Кузьмин, П. И. Лапин (зам. отв. редактора), Л. И. Прилипко, Ю. В. Синадский, А. К. Скворцов*

Бюллетень Главного ботанического сада, вып. 108

Утверждено к печати Главным ботаническим садом Академии наук СССР

Редактор издательства Т. И. Белова. Технический редактор З. Б. Павлюк  
Корректор Н. Г. Васильева

ИБ № 7257

Сдано в набор 14.12.77 г. Подписано к печати 28.02.78 г.

Т-00356. Формат 70×108<sup>1/16</sup>. Бумага типографская № 2.

Гарнитура латинская. Печать высокая.

Усл. печ. л. 9,1. Уч.-изд. л. 9

Тираж 1450 экз. Тип. зак. 4841. Цена 1 р. 40 к.

Издательство «Наука», 117485, Москва, В-485, Профсоюзная ул., 94а  
2-я типография издательства «Наука», 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10



Издательство «Наука», 1978 г.

21006—084  
055(02)—78 493—78

## ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

### ОЦЕНКА АДАПТАЦИИ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

*А. А. Калинин*

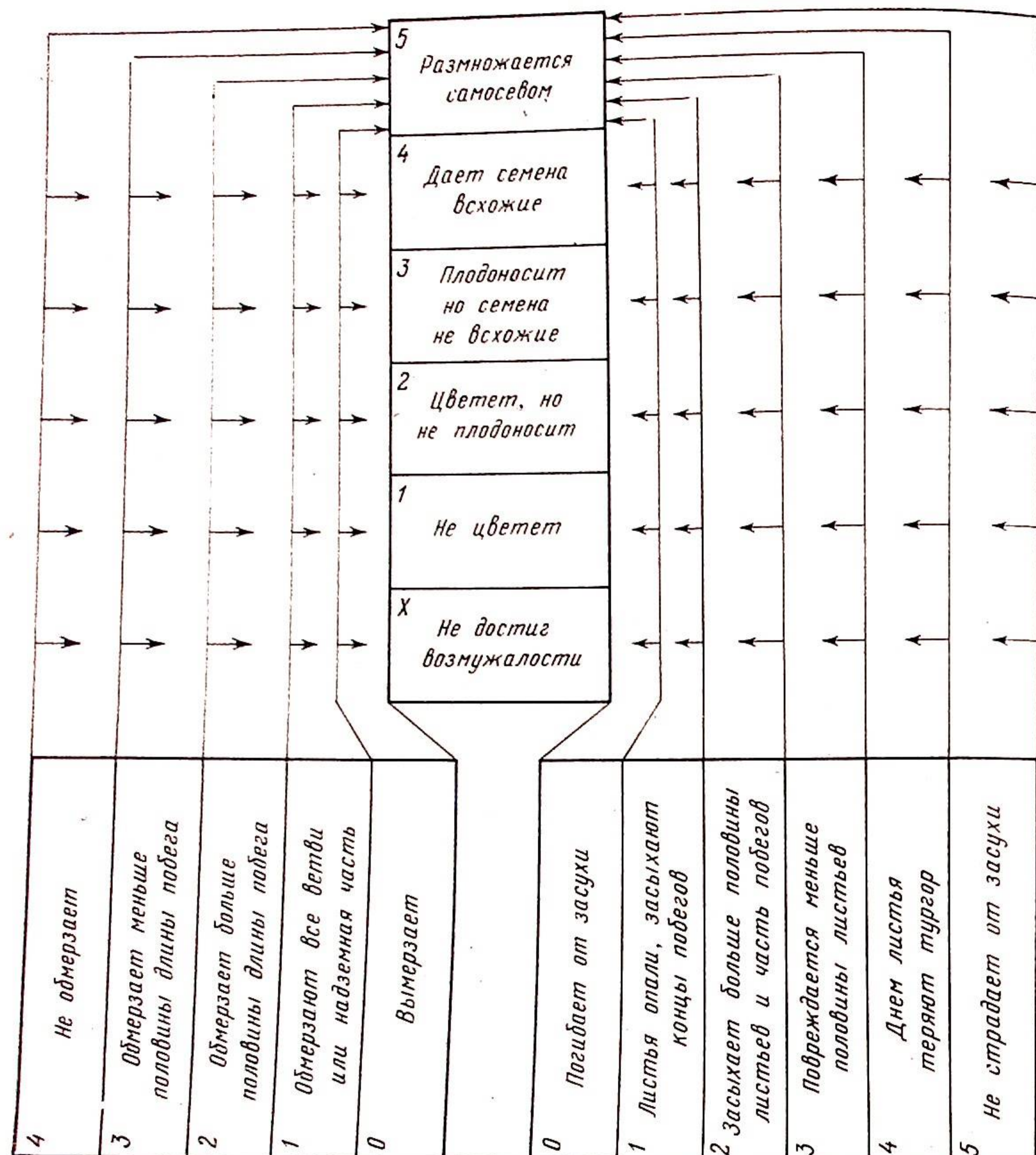
Важным и необходимым этапом интродукционной работы является оценка результатов приспособления растений к новым условиям среды. Для этой цели предложено много шкал [1—10], которые учитывают морозоустойчивость, засухоустойчивость, развитие, генеративную способность, климатические и другие факторы.

Большинство из существующих шкал одно- или двухфакторные. В связи с этим представляют интерес шкала А. Л. Коркешко, учитывающая три фактора: рост, плодоношение и морозоустойчивость; шкалы Н. А. Кохно [11] и Н. А. Болотова [12], которые попытались выразить степень приспособления растений к новым условиям через «акклиматизационное число» и «коэффициент пластичности», а также метод интегральной числовой оценки жизнеспособности и перспективности интродукции древесных растений на основе визуальных наблюдений, предложенный П. И. Лапиным и С. В. Сидневой [13]. Однако и эти шкалы не лишены недостатков. Например, по шкале Н. А. Кохно, растение, хорошо растущее, вполне зимостойкое, но не цветущее, оценивается так же, как и растение, которое растет несколько хуже, и хотя образует всхожие семена, но может обмерзнуть до корневой шейки. Кроме того, в методике определения «акклиматизационного числа» не заложен такой важный биологический показатель, как засухоустойчивость растений, что делает ее непригодной для оценки адаптации слабозасухоустойчивых видов.

Засухоустойчивость не учитывается и при интегральной числовой оценке жизнеспособности и перспективности интродукции древесных растений. Кроме того, этот метод оценки включает такие показатели, как регулярность прироста побегов, повторное привлечение растений извне и другие, которые усложняют его применение<sup>1</sup>.

Зимостойкость, засухоустойчивость, репродуктивная способность и устойчивость к заморозкам учтены в «коэффициенте пластичности» видов, предложенном Н. А. Болотовым. Этот показатель представляет несомненный интерес для исследователей, занимающихся интродукцией растений, но он больше отражает адаптивные возможности интродуцентов, чем уровень адаптации вида в данное время и в конкретных условиях.

<sup>1</sup> Интегральная числовая оценка (ИЧО) жизнеспособности и перспективности интродукции древесных растений позволяет не только оценить адаптацию, но и выявить разницу в перспективах работы с растениями, имеющими одинаковый адаптивный показатель. ИЧО утверждена Советом ботанических садов СССР и принята для оценки перспективности интродукции древесных растений. (От редколлегии.)



Методологическая схема расчета критериев для шкалы оценки успешности адаптации древесных растений (в баллах)

Границы адаптивных показателей					
0	0	0	0	0	0
0	1X-4X	2X-8X	3X-12X	4X-16X	5X-20X
0	1-5	2-10	3-15	4-20	5-25
0	2-10	4-20	6-30	8-40	10-50
0	3-15	6-30	9-45	12-60	15-75
0	4-20	8-40	12-60	16-80	20-100

Для определения положения интродуцентов в акклиматизационном процессе В. И. Некрасовым [14] предложена классификационная таблица. Наряду со степенью развития растений и в связи с возможностью получения репродукции автором учтены и другие факторы: источники интродукционного материала, способы интродукции, приемы выращивания, которые обуславливают процесс адаптации, но не отражают его уровень.

Нами разработана новая шкала оценки успешности адаптации растений с учетом их зимостойкости, засухоустойчивости, цветения и плодоношения, а также способности натурализоваться. Методологическая схема разработки шкалы для оценки адаптации древесных растений (см. схему) показывает зависимость способности растений к репродукции от

их зимо- и засухоустойчивости и подчеркивает важную роль двух последних признаков в процессе адаптации.

Для оценки уровня адаптации древесных растений нами введен адаптивный показатель, который является произведением баллов оценки зимостойкости, репродуктивной способности и засухоустойчивости.

Наличие в шкале зимо- и засухоустойчивости балла 0 дает при определении адаптивных показателей произведение, равное 0; это указывает на то, что в данных условиях растение не адаптировалось, т. е. оно вымерзло или погибло от засухи.

Критерии в числовом выражении для шкалы оценки адаптации древесных видов установлены на основании анализа 100 вариантов адаптивных показателей, границы которых для каждого произведения показаны внизу методологической схемы.

Шкала оценки адаптации древесных растений представляется в следующем виде:

Уровень адаптации растения	Амплитуда адаптивного показателя
Не адаптировалось (0)	0
Адаптировалось слабо (I)	1—25
Средний (II)	26—50
Хороший (III)	51—75
Высокий (IV)	76—100

В нашей шкале при слабой адаптации (I) в лучшем случае растение в конкретных условиях дает всхожие семена, но сильно (на 2-3 балла) повреждается засухой или низкими температурами в осенне-зимний период.

Лучший вариант при среднем уровне адаптации (II) — растение дает всхожие семена и слабо повреждается (на 3—4 балла) засухой и низкими температурами.

Хороший уровень адаптации (III) соответствует большей устойчивости к засухе и неблагоприятному воздействию температуры осенне-зимнего периода (балл 4, реже — 3) и способности растений размножаться самосевом.

При высокой степени адаптации (IV) растения вполне засухоустойчивые и зимостойкие, дают самосев или всхожие семена.

Успешность адаптации древесных растений по разработанной нами шкале может выражаться не только в баллах, но и в процентах, так как каждый адаптивный показатель (а их 100) фактически отражает процент адаптации особи (вида) к данным условиям.

Для того, чтобы успешность адаптации вида к новым условиям среды можно было оценить на любом этапе его адаптации и в любом возрасте, в методологическую схему введен индекс «X», который показывает, что растение еще не достигло возмужалости. Несмотря на то, что этот показатель остается неизвестным, об успешности адаптации можно судить по произведению баллов таких особо важных в интродукции растений показателей, как зимо- и засухоустойчивость.

Предлагаемая шкала апробирована при оценке адаптации дальневосточных видов, интродуцированных на Украине в разработанных для них [15] интродукционных районах (табл. 1). Полученные результаты подтвердили приемлемость данной шкалы для оценки поведения интродуцентов в культуре и показали неравноценность районов Украины для интродукции дальневосточных видов.

Наибольшее число видов с высоким уровнем адаптации встречается в I, II и III интродукционных районах. Их следует считать наиболее пригодными для интродуцентов Дальнего Востока. В IV и V интродукционных районах преобладают виды со средним уровнем адаптации.

Таблица 1

Оценка адаптации дальневосточных видов древесных растений на Украине

Интродукционный район и подрайон	Испытано видов	Уровень адаптации растений							
		Не адаптировались	Слабо адаптировались		Средний	Хороший	Высокий		
			IX-5X	I-25			16X-20X	76-100	
Адаптивные показатели									
	0	IX-5X	I-25	6X-10X	26-50	11X-15X	51-75	16X-20X	76-100
I. Западный									
Закарпатье	12	—	—	—	—	—	—	7	5
Горные Карпаты	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Западная Лесостепь	60	1	—	1	—	1	—	2	25
II. Полесский									
Западное Полесье	16	—	—	1	—	1	—	2	3
Правобережное Полесье	18	—	—	—	—	1	—	4	3
Левобережное Полесье	7	—	—	—	—	—	—	1	3
III. Лесостепной									
Правобережная Лесостепь	203	20	—	1	1	17	4	39	61
Левобережная Лесостепь	151	7	—	1	—	12	4	27	41
IV. Степной									
Северная Правобережная степь	76	5	—	4	1	35	4	21	5
Северная Правобережная степь	62	5	—	6	—	23	2	19	7
Восточная степь	37	2	—	2	—	13	7	7	6
Южная степь	13	—	—	3	1	6	1	1	1
V. Приморский									
Степной	75	7	—	6	11	32	11	5	3
Горный Крым	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Южный берег Крыма	48	11	—	9	1	25	—	2	—

Здесь много видов слабо адаптированных и тех, которые не смогли адаптироваться.

Анализ данных табл. 1 показал, что успешность адаптации видов в новых условиях во многом зависит не только от сочетания ведущих факторов среды, но и от биоэкологических особенностей растений, главным образом — от их экологической пластичности, непосредственно связанной с адаптивными возможностями.

В основе оценки целесообразности интродукции того или иного древесного вида в данную местность наряду с его адаптивным показателем особое значение имеет сохранение тех хозяйственно-ценных признаков, которыми он обладает в районе естественного произрастания и благодаря которым его желательно культивировать (например, высокие декоративные качества, выносливость в тяжелых условиях, устойчивость к болезням и вредителям, высокая продуктивность в лесных насаждениях и др.).

Полезные качества многих растений еще не выявлены, поэтому целесообразно любые виды интродуцировать и изучать в ботанических садах, дендропарках и других родственных с ними учреждениях. В производственные же насаждения следует вводить лишь те виды, которые в целом не уступают местным и могут по тем или иным хозяйственным

Таблица 2

Оценка перспективности интродукции на Украине некоторых дальневосточных видов древесных растений

Вид	Район использования	Дает новые или более ценные					Имеет более высокие		Перспективность для насаждений			
		пищевые продукты	лекарственное сырье	техническое сырье	древесину	материал для селекции	декоративные свойства	устойчивость	лесных	лесомелиоративных	озеленительных	плодово-ягодных
<i>Abies holophylla</i> Maxim.	I—II (III)	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Actinidia kolomicta</i> (Maxim. et Rupr.) Maxim.	I—III	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>A. arguta</i> (Sieb. et Zucc.) Planch.	I—III	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	I—IV	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
<i>Betula platyphylla</i> Sukacz.	I—III	2	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0
<i>Weigela florida</i> (Bunge) A. DC.	I—III	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
<i>W. praecox</i> (Lemoine) Bailey	I—III	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
<i>Vitis amurensis</i> Rupr.	I—IV (V)	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0
<i>Hydrangea paniculata</i> Sieb.	I—III	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0
<i>Lonicera edulis</i> Turcz. ex Freyn	I—III	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Tilia mandshurica</i> Rupr. et Maxim.	I—III(IV)	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Baill.	I—III(IV)	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	I—IV (V)	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Ligustrina amurensis</i> Rupr.	I—III(IV)	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
<i>Sorbus sambucifolia</i> (Cham. et Schlecht.) Roem.	I—III	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
<i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr. et Maxim.) Maxim.	I—III	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0

признакам оказаться экономически выгодными. В связи с этим каждый признак, выражающий преимущество интродуктора над местным видом, может быть оценен баллом 1, а сумма баллов укажет на его перспективность или целесообразность введения в насаждения. Поскольку интродуктор может иметь и худшие показатели, чем местный вид, то их оценка будет иметь отрицательный знак (—1). Следовательно, показатель перспективности интродуктора для культуры в числовом выражении может быть как с положительным, так и с отрицательным знаком.

Из табл. 2 видно, что ассортимент наиболее ценных дальневосточных древесных видов для лесных и лесомелиоративных насаждений Украины в настоящее время невелик. Он значительно меньше, чем для озеленения. К тому же многие виды, особенно кустарники, в эту группу отнесены лишь потому, что в лесных насаждениях они могут давать побочные продукты (плоды, лекарственное сырье, нектар и др.) и приносить дополнительную прибыль хозяйствам.

К числу растений, перспективных и представляющих селекционный интерес для отдельных районов, следует отнести, например, виноград амурский, грушу уссурийскую.

Некоторые перспективные для Украины интродукторы лишь немного превосходят местные виды по продуктивности или же имеют одинаково-

вые с ними таксационные и эстетические показатели, но обладают большей устойчивостью к неблагоприятным воздействиям внешней среды, совсем не поражаются или слабо поражаются вредителями и болезнями (пихта цельнолистная, лиственница и др.).

Многими ценными свойствами обладает бархат амурский, но в культуре на Украине он дает меньше древесины, чем главные лесобразующие виды, поэтому целесообразность его ввода в лесные насаждения минимальная (балл 1). Перспективность березы плосколистной, которая растет не хуже березы бородавчатой, имеет более полндревесный ствол и дает большее количество очень сахаристого сока [16], оценена баллом 2.

Уровень адаптации и целесообразность интродукции являются динамичными показателями, во многом зависящими от возраста растений и комплекса экологических факторов новой среды. В конкретных условиях с возрастом зимостойкость растений повышается, но может появиться сушеустойчивость из-за недостатка влаги в засушливый период. По достижении возраста хозяйственной спелости наиболее полно проявляются ценные признаки. Все это учтено при оценке успешности адаптации и перспективности интродукции дальневосточных видов на Украине.

Разработанная нами методика и шкалы оценки адаптации и целесообразности интродукции видов древесных растений объективно отражают фактическое состояние растений в культуре, а поэтому могут быть использованы в практической деятельности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вольф Э. Л. Декоративные деревья и кустарники. Пг., 1915.
2. Вольф Э. Л. Наблюдения над морозостойкостью древесных растений.— Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1917, т. 10, вып. 1, с. 11.
3. Вульф Е. В. Хвойные, натурализованные в Никитском ботаническом саду на Южном берегу Крыма.— Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1928, т. 28, вып. 2, с. 13.
4. Малеев В. П. Теоретические основы акклиматизации. Л., Сельхозгиз, 1933.
5. Васильев А. В. К биологической характеристике субтропических пород по этапам акклиматизации.— Труды Сухумского бот. сада, 1952, вып. 6, с. 8.
6. Вехов Н. К. Деревья и кустарники Лесостепной опытной станции. М., МХ РСФСР, 1953.
7. Соколов С. Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений.— Труды Бот. ин-та АН СССР, 1957, сер. 6, вып. 5, с. 32.
8. Колесников А. И. Декоративная дендрология. М., Госстройиздат, 1960.
9. Базилевская Н. А. Теория и методы интродукции растений. М., Изд-во МГУ, 1964.
10. Харкевич С. С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. Киев, «Наукова думка», 1966.
11. Кохно Н. А. Интродукція кленів на Україні. Київ, «Наукова думка», 1968.
12. Болотов Н. А. Перспективы дальнейшей интродукции видов пихты (*Abies Hill*) в европейской части СССР.— В кн.: Генетика, селекция и интродукция лесных пород, вып. 1. Воронеж, ВНИИЛМ, 1974, с. 105.
13. Лапин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений.— В кн.: Опыт интродукции древесных растений. М., ГБС АН СССР, 1973, с. 7.
14. Некрасов В. И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. М., «Наука», 1973.
15. Калініченко О. А. Придатність різних районів України для зростання деревних рослин Далекого Сходу.— В кн.: Інтродукція і акліматизація рослин на Україні, вип. 6. Київ, «Наукова думка», 1973, с. 45.
16. Калиниченко А. А. Сокопродуктивность видов березы.— Растительные ресурсы, 1974, т. 10, вып. 1, с. 117.

Украинская ордена Трудового Красного  
Знамени сельскохозяйственная академия  
Киев

## О ПОЛИМОРФИЗМЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PARTHENOCISSUS PLANCH.*

Д. Р. Костырко

Род *Parthenocissus Planch.* принадлежит к сравнительно небольшому, но мало изученному в систематическом отношении семейству виноградовых (*Vitaceae*), и поэтому имеются разногласия в классификации рода [1—7].

Систематика рода *Parthenocissus* требует особого обсуждения, которому должно предшествовать специальное изучение гербарного и живого материала, привлеченного из мест естественного произрастания в природе. В данной статье мы не будем вносить коррективы в классификацию рода *Parthenocissus* в целом, а рассмотрим лишь два его наиболее распространенных вида: *P. inserta* (Kern.) K. Fritsch и *P. quinquefolia* (L.) Planch.

Девичий виноград имеет ряд положительных свойств, благодаря которым он нашел широкое применение в практике вертикального озеленения. Исключительная неприхотливость к условиям произрастания, морозо- и засухоустойчивость, быстрый рост, декоративность, легкое размножение, устойчивость к болезням и вредителям, нетребовательность к уходу способствуют его повсеместному распространению в культуре.

Обследовав насаждения девичьего винограда в озеленении различных объектов городов и населенных пунктов Донецкой области (Донецк, Славянск, Жданов, Красноармейск, Артемовск, Макеевка и др.), мы установили большую изменчивость растений по высоте подъема на опору (5—10 м и более), размеру листьев, развитию утолщений на концах усиков и многим другим признакам. Как правило, растения поднимаются вверх лишь по специальным опорам: проволоке, шпагату, электрическому проводу и т. д., а утолщения (если они развиваются на концах усиков) не используются даже при наличии шероховатых поверхностей. Значительно реже встречаются растения, способные крепиться к вертикальной поверхности с помощью утолщений на концах усиков и подниматься вверх без помощи специальных опор.

Столкнувшись с трудностью определения систематического положения девичьего винограда в насаждениях городов Донецкой области, мы провели детальный морфологический анализ растений двух его видов, выращенных из семян, полученных по обменному фонду из ботанических садов: *P. quinquefolia* (из Куйбышева) и *P. inserta* (из Ашхабада), произрастающих на коллекционно-экспозиционном участке выющихся кустарников Донецкого ботанического сада АН СССР с 1967 г.

Описания растений указанных видов настолько схожи, что выявить между ними различия невозможно. В массе оба вида представлены растениями, соединившими в себе признаки каждого из видов в различных сочетаниях, что затрудняет определение экземпляров, уклоняющихся в сторону одного из них. Приводим сравнительное описание представителей рода девичий виноград.

Не различаются описанные виды и по биологии развития. Наблюдая за их фенологией в течение 1971—1976 гг., мы не обнаружили у них различий в календарных сроках наступления и продолжительности отдельных фаз развития (таблица).

По-видимому, мнение о легкой скрещиваемости указанных видов в культуре и природе [1, 2] справедливо, и в этом кроется одна из причин утери видов и распространения в насаждениях их гибридов. Этому может способствовать также постоянный обмен семенами между ботаническими учреждениями.

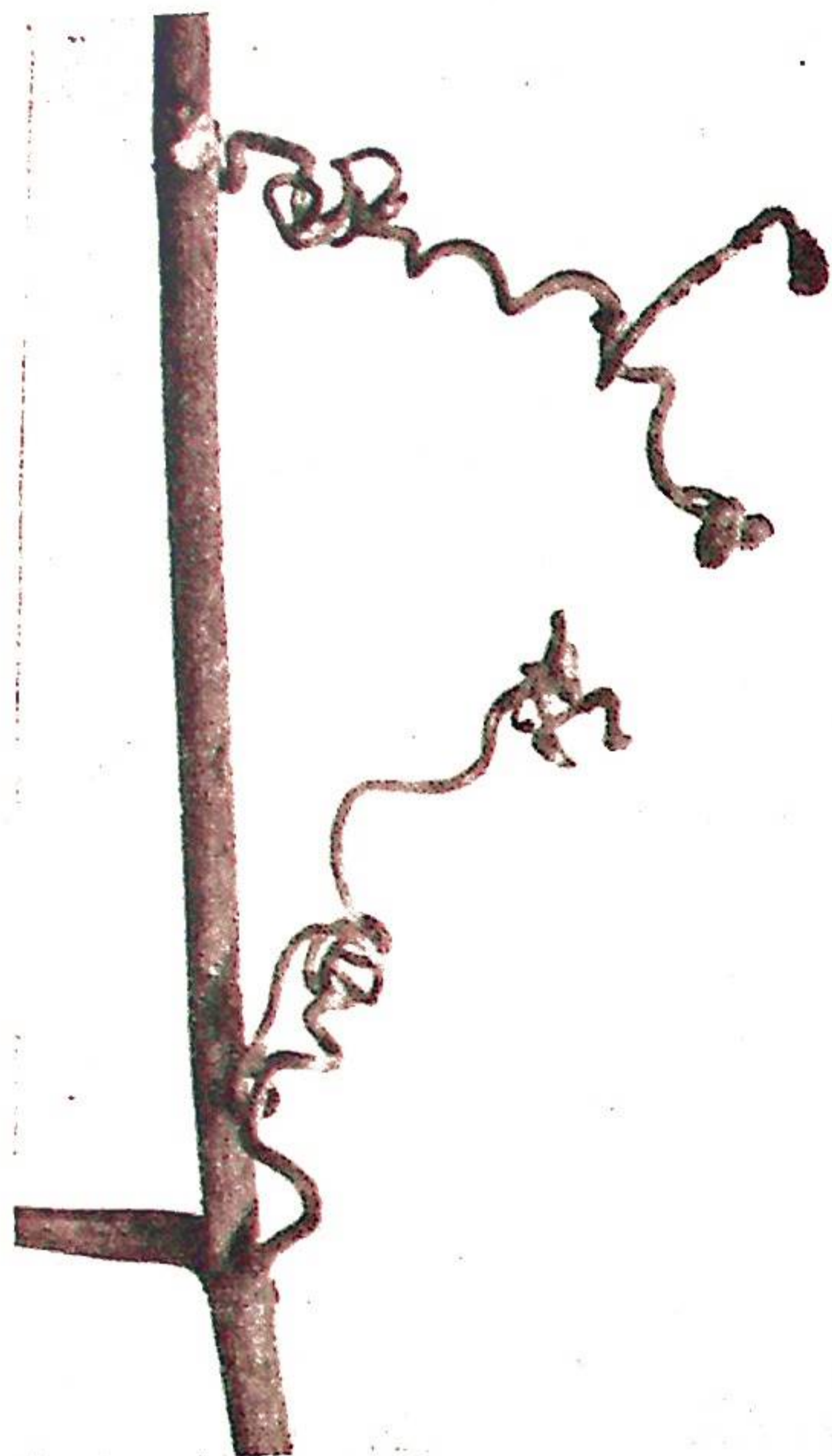


Рис. 1. Хорошо выраженные дисковидные утолщения — присоски на концах усиков *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.

Девичий виноград пятилисточковый



Рис. 2. Дисковидные утолщения усиков *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., прикрепившиеся к комочкам земли

Девичий виноград прикрепленный

#### Почки

1. Данных нет.
2. Красноватые.

1. Данных нет.
2. Зеленые или антоцианово-красноватые.

#### Побеги

1. Молодые — красноватые, позднее темно-зеленые, в разрезе круглые, иногда с воздушными корешками.
2. Молодые — светло-коричневые, слегка шероховатые, блестящие, с многочисленными чечевичками, зрелые — серые, также шероховатые, с многочисленными чечевичками и продольными прерывистыми трещинами, в разрезе круглые, выполненные, под отдельными листовыми узлами имеются бугорки, развивающиеся при благоприятных условиях в придаточные корни и выполняющие функции обычных корней, не вьющиеся, слегка коленчато-изогнутые, растущая часть молодых побегов голая, зеленая или красноватая по всей длине или только в узлах. Длина междоузлий 15 см, диаметр побегов у поверхности почвы 1,5 (1,2—2,4) см.

1. В молодости зеленые, зрелые — покрыты желтовато-серой корой, в разрезе круглые.
2. Молодые — зеленые, со слегка или ярко выраженным красноватым оттенком, гладкие, с многочисленными чечевичками, зрелые — серые, шероховатые, также с многочисленными чечевичками, в разрезе круглые, выполненные, под отдельными листовыми узлами имеются бугорки, развивающиеся при благоприятных условиях в придаточные корни и выполняющие функции обычных корней, не вьющиеся, коленчато-изогнутые, растущая часть молодых побегов голая, зеленая или слегка антоцианово-красноватая. Длина междоузлий — 10 (6—15) см, диаметр побегов у поверхности почвы 1,5 см.

#### Чечевички

1. Данных нет.
2. Эллиптические, серовато-желтоватые.
1. Данных нет.
2. Эллиптические, серовато-желтоватые.

#### Усики

1. С 5—8 (12) разветвлениями, оканчивающимися дисковидными присосками.
2. С 4-5 разветвлениями, без или со слабо, реже — сильно развитыми утолщениями (рис. 1) 7,5—12,5 см длиной и 1-2 мм толщиной у основания, иногда концы усиков крючковато-изогнуты, в период роста зеленые, вызревшие — коричневато-бурые, упругие, деревянистые, прочные на разрыв, голые, стеблевого происхождения, расположены супротивно листьям. Утолщения вначале зеленые, затем розовые, красноватые, светло-коричневые. Иногда на «подшве» молодых дисковидных утолщений имеется по 2-3 ясно выраженных бородавчатых образования. Чередование усиков с утолщениями и без них по длине побега бессистемно. При горизонтальном расположении побега на почве усики с утолщениями крепятся к комочкам земли, как бы обволакивая их (рис. 2). При подъеме по шероховатой вертикальной поверхности усики с хорошо развитыми утолщениями прикрепляются к ней, а диски, разрастаясь, обеспечивают прочное крепление побега.
1. С 3—5 извилистыми разветвлениями, без или со слабо развитыми присосками.
2. С 4, значительно реже — с 2—5, разветвлениями, без утолщений, изредка с бледно-розовыми, красноватыми или коричневыми утолщениями, 6—12 см длиной и 1 мм толщиной у основания, стеблевого происхождения, расположены по длине побега беспорядочно, супротивно листьям, в период роста зеленые, вызревшие — коричневато-бурые, упругие.

#### Листья

1. Пальчатосложные, на черешках 6—8 см длиной, с 5 листочками.
2. Пальчатосложные, на черешках 20 (11)—30 (44) см длиной с 5 (6-7) листочками; черешки листьев бороздчатые, голые, снизу утолщенные, антоцианово-красновато-зеленые, слабо- или интенсивноокрашенные по всей длине или только в верхней и нижней частях, иногда окраска черешков переходит на черешочки и далее — на жилки листочков, иногда черешки зеленые.
1. Пальчатосложные, обычно из 5, реже — 3 листочков.
2. Пальчатосложные, на черешках 22 (14)—33 (47) см длиной, с 5, реже — 4 листочками; черешки листьев бороздчатые, голые, зеленые или антоцианово-красноватые по всей длине или только в верхней и нижней частях, иногда, как и у девичьего винограда пятилисточкового, окраска переходит на черешочки и дальше — на жилки листочков.

#### Листочки

1. Эллиптические или обратнойцевидные, 4—12 см длиной, на верхушке остроконечные с клиновидным основанием, постепенно сбегающим на черешочек, в верхней части грубогородчатые или зубчатые, с круто заостренными зубцами, голые, сверху темно-зеленые и тусклые, снизу сизоватые, осенью карминово-фиолетовые.
2. Сильно варьирующие по величине и форме от широко-обратнойцевидных до продолговатых, 12 (7—18) см дли-
1. Яйцевидные или эллиптические, 5—12 см длиной, с клиновидным основанием и заостренной верхушкой, грубо- или остропильчатые, с обеих сторон блестящие, сверху темно-зеленые, снизу светлее; на коротких черешочках; осенью листья окрашиваются в красивые красные и пурпурные тона.
2. Варьирующие по форме и величине от эллиптических и яйцевидных до продолговатых, 14 (10—17) см длиной и 8 (6—10) см шириной, с заостренной верхушкой, часто изогнутой у среднего листочка в сторону, с клиновидным, слегка неравносторонним и сбегающим по черешку основанием, грубо-неравноостропильчатые или городчатые, на черешочках 0,5—4 см длиной, таких же по форме и окраске, что и черешки листьев.

Листочки

ной и 7(2,5—15) см шириной, с заостренной верхушкой, часто изогнутой у среднего листочка в сторону с клиновидным, слегка неравносторонним сбегающим по черешку основанием, грубо-неравно-остропильчатые или городчатые, морщинистые или более или менее гладкие, темно-зеленые, блестящие, реже — слегка матовые снаружи, снизу светлее, с выдающимися, слегка опушенными или гладкими жилками, на черешочках 1—4,5 см длиной, таких же по форме и окраске, как и черешки листьев; молодые листочки красновато- или оливково-зеленые, блестящие.

Прилистники

- |  |  |
|--|--|
| 1. Данных нет.   | 1. Данных нет.   |
| 2. Обратнойцевидные, слегка антоцианово-окрашенные, 0,8—1 см длиной. | 2. Обратнойцевидные, слегка антоцианово-окрашенные, 0,8—1 см длиной. |

Соцветия

- |   |   |
|---|---|
| 1. Щитки обычно собраны в конечные метелки.   | 1. При плодах поникшие, на ножке 3—7 см длиной.   |
| 2. 2—6-веточные зонтиковидные метелки на ножке 3-4 см длиной, развиваются на побегах текущего года, располагаются против третьего-четвертого, реже — второго — шестого листа. В метелке 4—9 цветочков. Цветение обильное. | 2. 2—6-веточные зонтиковидные метелки на ножке 3-4 см длиной, развиваются на побегах текущего года, располагаются против листьев, чаще — третьего-четвертого, реже — второго — шестого листа. В метелке 4—9 цветочков. Цветение обильное. |

Цветки

- |  |  |
|--|--|
| 1. Данных нет.   | 1. Данных нет.   |
| 2. Беловато-зеленые, пятилепестковые, мелкие, 0,5 см в диаметре. Во время цветения лепестки отогнуты книзу, верхний конец имеет форму ковшика. Тычинок 5, тычиночные нити изогнуты кнаружи. Пыльники отстоят в стороны от рыльца, пыльца обильная. Иногда все части цветка приобретают антоциановую окраску. | 2. Беловато-зеленые, пятилепестковые, мелкие, 0,5 см в диаметре. Во время цветения лепестки отогнуты книзу, верхний конец имеет форму ковшика. Тычинок 5, тычиночные нити изогнуты кнаружи. Пыльники отстоят в стороны от рыльца, пыльца обильная. Иногда все части цветка приобретают антоциановую окраску. |

Плоды

- |  |  |
|--|--|
| 1. Шаровидные, синевато-черные ягоды с легким восковым налетом, 6—8 мм в диаметре, 2-3(4)-семянные.              | 1. Шаровидные, синевато-черные ягоды с легким восковым налетом, около 8 мм в диаметре, 3-4-семянные.             |
| 2. Шаровидные, синевато-черные ягоды с легким восковым налетом, 8-9 мм в диаметре, 3-4(2)-семянные, несъедобные. | 2. Шаровидные, синевато-черные ягоды с легким восковым налетом, 8-9 мм в диаметре, 3-4(2)-семянные, несъедобные. |

Семена

- |  |  |
|--|--|
| 1. Сердцевидные.   | 1. Широкосердцевидные.   |
| 2. Сердцевидные, свежееубранные — серовато-коричневые, при хранении становятся желтовато-бронзовыми, блестящими, 5 мм длиной и 4 мм в поперечнике. | 2. Сердцевидные, свежееубранные — серовато-коричневые, при хранении становятся желтовато-бронзовыми, блестящими, 5 мм длиной и 4 мм в поперечнике. |

Примечание. 1 — описание признаков типичных видов по В. В. Шульгиной [6], 2—данные автора.

Фенология видов рода *Parthenocissus* (1971—1976 гг.)

Фаза развития	Год	<i>P. quinquefolia</i>	<i>P. inserta</i>
Массовое набухание почек	1971	15.IV	15.IV
	1972	10.IV	10.IV
	1973	8.IV	8.IV
	1974	12.IV	12.IV
	1975	4.IV	4.IV
	1976	16.IV	16.IV
Период распускания почек	1971	30.IV—12.V	3.V—13.V
	1972	22.IV—3.V	23.IV—4.V
	1973	16.IV—29.IV	16.IV—27.IV
	1974	25.IV—8.V	25.IV—8.V
	1975	8.IV—22.IV	8.IV—20.IV
	1976	22.IV—4.V	22.IV—4.V
Средняя продолжительность, дни		12—14	10—13
Полное облиствение	1971	19.V	20.V
	1972	8.V	10.V
	1973	8.V	8.V
	1974	12.V	12.V
	1975	18.V	18.V
	1976	17.V	17.V
Массовая бутонизация	1971	20.V	21.V
	1972	19.V	22.V
	1973	10.V	10.V
	1974	16.V	16.V
	1975	30.IV	30.IV
	1976	25.V	25.V
Период массового цветения	1971	24.VI—4.VII	26.VI—10.VII
	1972	14.VI—6.VII	18.VI—6.VII
	1973	15.VI—30.VI	15.VI—1.VII
	1974	1.VII—10.VII	1.VII—9.VII
	1975	5.V—14.V	7.VI—25.VI
	1976	24.VI—12.VII	24.VI—12.VII
Средняя продолжительность, дни		10—22	7—18
Период созревания плодов	1971	1.IX—8.X	4.IX—12.X
	1972	1.IX—10.X	1.IX—5.X
	1973	25.VIII—8.X	28.VIII—8.X
	1974	25.IX—28.X	25.IX—28.X
	1975	4.VIII—3.X	6.VIII—1.X
	1976	23.IX—29.X	23.IX—27.X
Средняя продолжительность, дни		33—59	33—55
Период осенней раскраски листьев	1971	12.IX—10.X	6.IX—8.X
	1972	15.IX—2.X	30.IX—6.X
	1973	25.IX—29.IX	25.IX—29.IX
	1974	20.IX—27.IX	20.IX—27.IX
	1975	18.IX—5.X	18.IX—5.X
	1976	25.IX—30.IX	25.IX—30.IX
Средняя продолжительность, дни		4—28	4—28
Период листопада	1971	25.X—30.X	25.X—30.X
	1972	24.X—28.X	24.X—28.X
	1973	9.X—16.X	9.X—16.X
	1974	15.X—25.X	15.X—25.X

Т а б л и ц а (окончание)

Фаза развития	Год	<i>P. quinquefolia</i>	<i>P. inserta</i>
Период листопада	1975	10. X—18. X	10. X—18. X
	1976	14. X (после мороза)	14. X (после мороза)
Средняя продолжительность, дни		4—11	4—11
	1971	20. IX	26. IX
Окончание роста побегов	1972	18. IX	15. IX
	1973	16. X	4. X
	1974	19. IX	18. IX
	1975	22. IX	19. IX
	1976	30. X	30. X

П р и м е ч а н и е. По отдельным фазам развития даны сроки их начала и конца.

Не потеряв декоративности и способности высоко подниматься вверх, унаследованной от *P. quinquefolia*, многие растения почти утратили другое его замечательное качество — прочно крепиться к стенам и стволам с помощью утолщений на концах — усиков, — особо отмеченное Редером [7]. Такие растения встречаются в насаждениях крайне редко; выявление, отбор и вегетативное размножение этих растений могли бы способствовать их более широкому использованию в практике вертикального озеленения. Поднимаясь и разрастаясь по вертикальной поверхности, эти растения могут быстро покрыть любое сооружение красивым зеленым нарядом. Нами отобраны такие экземпляры и начато их размножение.

Анализ морфологических признаков и биологических особенностей развития *P. quinquefolia* и *P. inserta*, произрастающих на коллекционно-экспозиционном участке ДБС, а также обследование насаждений девичьего винограда в Донецке и других городах Донецкой области дают нам основание утверждать, что здесь повсеместно культивируются только чрезвычайно разнообразные гибридные формы этих двух видов. Наибольший интерес среди них, как указывалось, представляют формы, унаследовавшие от *P. quinquefolia* способность прочно крепиться к вертикальной поверхности и подниматься без предоставления специальных опор.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Борхвардт В. С. Сем. Виноградовые — Vitaceae. — В кн.: Флора Ленинградской области, вып. 3. Л., ЛГУ, 1961, с. 169.
2. Головач А. Г. Сем. Виноградовые — Vitaceae Juss. — В кн.: Лианы, их биология и использование. Л., «Наука», 1973, с. 112.
3. Орлов М. С. Сем. Виноградовые — Vitaceae Lindl. — В кн.: Деревья и кустарники. Киев, «Наукова думка», 1974, с. 376.
4. Сосновский Д. И. Сем. Виноградовые — Vitaceae Lindl. — В кн.: Флора СССР, т. 14. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1949, с. 674.
5. Шульгина В. В. Древесные лианы и их культура в Ленинграде. Интродукция растений и зеленое строительство. — Труды Бот. ин-та АН СССР. Сер. 6. 1955, вып. 4, с. 157.
6. Шульгина В. В. Виноградовые — Vitaceae Lindl. — В кн.: Деревья и кустарники СССР, т. 4. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1958, с. 607.
7. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. N. Y., 1949.

Донецкий ботанический сад  
Академии наук УССР

## ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ КЕРМЕКА ВЫЕМЧАТОГО В ДОНЕЦКЕ

И. П. Горницкая

Кермек выемчатый [*Limonium sinuatum* (L.) Mill.] происходит из Средиземноморья (западная и восточная части). Как сорное, заносное растение встречается на низменности в Западном Закавказье (район Батуми). Многолетнее растение, но культивируется как однолетник [1—3].

Кермек выемчатый заинтересовал нас как засухоустойчивое, длительно цветущее растение, что особенно важно в условиях Донбасса, где осадков выпадает мало и в весенне-летний период преобладают довольно высокие температуры.

Для введения новых растений в культуру необходимы предварительное изучение, оценка эколого-биологических качеств, способов размножения. Донецкий ботанический сад АН УССР проводит значительную работу в этом направлении.

Исходный материал был получен из ГБС АН СССР и ЦБС АН БССР в 1974 г. Интродукционное испытание кермека проведено при содействии и под руководством Е. Н. Кондратюка.

В условиях Донбасса растения кермека выемчатого достигали высоты 37—92 см, преобладали растения высотой 43—64 см, диаметр куста 47—54 см, у отдельных растений — до 90 см. Стебель жесткий, покрыт длинными беловатыми волосками. Листья прикорневые, светло-зеленые, короткочерешковые, продолговато-лопатчатые, образуют розетку диаметром 33—54 см, глубоковыемчатые; лопасти листовой пластинки тупые, закругленные. Цветоносы в числе 11—33 (у большинства растений — 16), приподнимающиеся или прямостоячие, 34—87 см длиной с тонкими, часто волнистыми и довольно широкими (3—5 мм) крыльями, которые в местах ветвления образуют листовидные линейные выросты до 3,8—4,2 см длиной (в верхней части цветоноса до 1,8—2,2 см). Ветвление цветоноса дихотомическое.

Цветки собраны в небольшие колосья (3—6 см длиной, от 1—1,5 до 2—2,5 см шириной), колосья снабжены тремя заостренными выростами крыльев 0,4—1 см длиной, головчато-щитовидносорные на концах ветвей. Колоски 4—15-цветковые, преобладают 6—8-цветковые (иногда 19—27). Цветок 13 мм длиной, венчик воронковидный 4 мм в диаметре, пятилепестковый, с трубкой 6—8 мм длиной. Отгиб чашечки сиренево-розовый, лимонно-белый, белый, бело-кремовый, 4—6 мм в диаметре, вверху усеченный, длина трубки чашечки 6—9 мм. Плод пленчатый. Семена мелкие, веретеновидные, сплюснутые, 4,5 мм длиной, 1 мм шириной. Всхожесть семян нашей репродукции 86%.

Кермек выемчатый хорошо размножается семенами. Выращивать можно посевом семян в открытый грунт и путем рассадной культуры. Дает самосев.

В Донецком ботаническом саду посев семян в открытый грунт проводили в первой половине апреля, а при выращивании рассады — в начале марта. Кермек выемчатый хорошо переносит пересадку, приживаемость растений 100%. Можно высаживать уже цветущие растения, для этого посев проводят в оранжерее в первых числах января. Всходы имеют очень узкие и длинные семядоли: 1 мм шириной и 15 мм длиной. Через 8—12 дней развивается первая пара настоящих листьев, сразу за ней — вторая, при которой образуется прикорневая розетка. Листья зубчатые, опушенные.

Как показала практика выращивания кермека выемчатого в Донецком ботаническом саду, растения хорошо растут и обильно, дружно цве-



Рис. 1. Соцветия кермека выемчатого со светло-малиновым отгибом чашечки

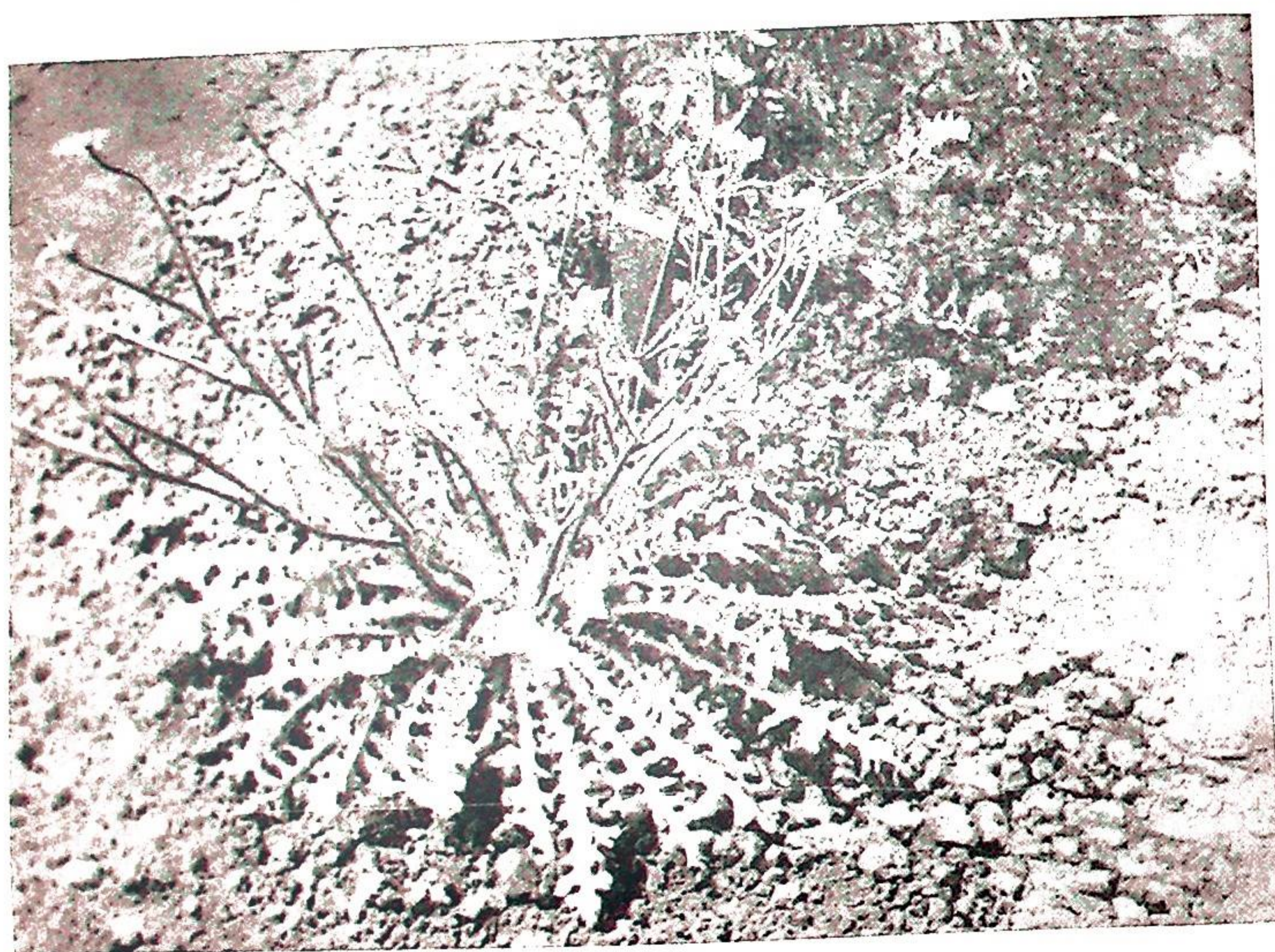


Рис. 2. Общий вид растения кермека выемчатого в начале цветения

тут на открытых солнечных местах, к почвам довольно неприхотливы, при кратковременных заморозках не повреждаются.

Обильное цветение наблюдается как в засушливые, типичные для Донбасса годы, так и в годы со значительным количеством осадков, каким был 1976 г. Обилие осадков отрицательно сказывается на созревании семян. В отличие от 1975 г. в 1976 г. массовое и полное созревание семян так и не наступило, так как растения продолжали цвести.

Таблица 1

Фенология *Limonium sinuatum* (L.) Mill.\*

Окраска отгиба чашечки	Место посева	Появление всходов	Цветение		Созревание семян		Период от посева до всходов, дни	Период (в днях) от появления всходов до				
			начало	массовое	начало	массовое		начала цветения	массового цветения	начала созревания семян	массового созревания семян**	
1975 г.												
Белая	Теплица	2.IV	23.VI	9.VII	28.IX	11.X	22	81	97	175	187	
Светло-лимонная	»	2.IV	30.VI	7.VII	15.IX	9.X	22	88	95	162	186	
То же	Открытый грунт	24.IV	7.VII	21.VII	25.IX	11.X	10	73	87	137	152	
1976 г.												
»	»	3.V	15.VII	5.VIII	29.IX		11	72	92	148	—	
»	Теплица, выращивание до цветения	4.I	15.IV	26.IV	22.VII		8	101	112	198	—	
»	Теплица	15.III	7.VII	29.VII	11.IX		6	113	135	178	—	
»	Открытый грунт, самосев	6.V	20.VII	15.VIII				Семена не созрели				
Светло-малиновая	Теплица	5.IV	7.VII	30.VII	14.IX		6	92	115	158	—	
Белая	»	26.IV	22.VII	12.VIII	29.IX		27	86	107	154	—	

\* Все растения пересаживали из теплицы в открытый грунт 20 мая.

\*\* Из-за обилия осадков и относительно высокой влажности воздуха, не характерной для Донбасса, в 1976 г. семена на всех цветоносах не созрели. Растения буйно цвели, пока не погибли от морозов.

Таблица 2

Некоторые показатели развития *Limonium sinuatum* (L.) Mill.

Окраска отгиба чашечки	Окраска венчика	Куст				Цветок		Число цветков		Соцветие	
		высота, см	диаметр, см	число цветоносов на растении	длина цветоноса, см	длина, см	ширина венчика, см	в соцветии	одновременно раскрытых	длина, см	ширина, см
Белая	Белая	70	90	29	45—73	1,4	0,5	82	5	7,5	4,0
Светло-лимонная	Желтая	65	70	43	30—66	1,3	0,5	81	14	5,0	2,5
Розово-кремовая	»	60	55	29	35—60	1,2	0,5	59	20	5,0	2,0
Светло-малиновая	Белая	55	55	46	28—48	1,3	0,5	100	24	7,0	4,0

При изучении фенофаз (табл. 1) установили, что кермек выемчатый зацветает через 72—113 дней после появления всходов, а через 137—198 дней, в конце сентября, формируются семена хорошего качества.

Наблюдения и биометрические измерения показали, что растения с разной окраской отгиба чашечки различаются по некоторым показателям развития (табл. 2).

Соцветия со светло-малиновым отгибом чашечки крупнее, цветоносы расположены более тесно, что создает высокодекоративный эффект (рис. 1).

При зацветании растений кермека выемчатого цветоносы формируются постепенно (рис. 2). В период цветения рост цветущих побегов прекращается, а вновь образующиеся более длинные цветоносы как бы прикрывают ранее развившиеся соцветия. Отгибы чашечек длительное время не выгорают, не увядают, цветение благодаря постепенному появлению новых цветоносов и зацветанию цветков в соцветиях продолжается до наступления устойчивых заморозков.

Обилие цветущих соцветий и длительный период сохранения декоративности выдвигает кермек выемчатый в ряд перспективных цветочных растений, которые можно использовать в рабатках, при создании групп.

Срезанные цветоносы могут дать оригинальный материал для сухих букетов и создания высокодекоративных композиций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Флора СССР, т. 18. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1959.
2. Кротова З. Е. Декоративные однолетние растения в условиях вечной мерзлоты. Л., «Наука», 1970.
3. Полетико О. М., Мищенко А. П. Декоративные травянистые растения открытого грунта. Л., «Наука», 1967.

Донецкий ботанический сад  
Академии наук УССР

### ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ РОДА BETULA В БОТАНИЧЕСКОМ ПАРКЕ «АСКАНИЯ-НОВА»

Л. Н. Панова

Род *Betula* на юге Украины в природе представлен одним видом — березой днепровской (*B. borysthena* Klok.), ареал которой ограничен Нижнеднепровьем. Поэтому интродукция других видов березы в этом районе представляет значительный интерес.

При основании ботанического парка «Аскания-Нова» были интродуцированы два вида: *B. pendula* Roth (береза плакучая) и *B. pubescens* Ehrh. (береза пушистая)<sup>1</sup>. Из высаженных в 1900 г. ста саженцев березы пушистой к 1940 г. сохранилось пять деревьев 15 м высотой с диаметром ствола 32 см, которые были срублены в период оккупации. Единственный экземпляр березы плакучей, посаженный в парке в 1902 г., погиб в возрасте 62 лет. Высота его была 17 м, диаметр ствола — 34 см.

При закладке коллекционных участков в старом и новом парках в 1950—1975 гг. привлечены к испытанию 18 видов березы (табл. 1). Ареал большинства из них находится на территории СССР и только пять видов — североамериканские. С марта до сентября растения ежемесячно поливаются, в ноябре проводят влагозарядковый полив.

Набухание почек у растений всех видов начинается во второй декаде апреля при средней температуре 4,7° с колебаниями от 1,2 до 8°. Фаза раскрытия почек наступает при сумме активных (более 5°) температур, равной 27—97°, а листья распускаются при температуре 10° и сумме температур 91—194°.

<sup>1</sup> Латинские названия растений приводятся по [1, 2].

Таблица 1

Характеристика видов рода *Betula*, интродуцированных в ботаническом парке «Аскания-Нова»

Вид	Откуда получен	Год посадки	Возраст посадочного материала, лет	Высота растений, м	Диаметр * ствола, см	Вес 1000 семян, г	Выход чистых семян, %	Всхожесть, %
<i>B. alleghaniensis</i> Brit.	Киев	1975	2	1,4	—	—	—	—
<i>B. davurica</i> Pall.	»	1957	1	8,9	16,0	0,67	22,8	0
<i>B. fontinalis</i> Sarg.	Веселые Боконьки	1959	2	7,2	8,6	0,17	25,9	1,2
<i>B. forrestii</i> (W. W. Sm.) Hand.-Mazz.	Тростянец	1969	3	6,5	8,3	0,23	42,0	28,0
<i>B. gmelinii</i> Bunge	»	1972	2	5,5	4,6	0,38	25,0	20,0
<i>B. krylovii</i> G. Kryl.	»	1969	3	6,4	8,0	0,36	38,0	39,3
<i>B. mandshurica</i> (Regel) Nakai	Киев	1957	2	6,9	7,0	0,13	16,0	0
<i>B. middendorffii</i> Trautv. et Mey.	Кишинев	1971	3	1,8	—	—	—	—
<i>B. occidentalis</i> Hook.	»	1971	3	4,9	4,5	0,14	29,6	0
<i>B. obskura</i> A. Kotula	Сочи	1972	2	2,9	2,2	0,15	26,3	0
<i>B. papyrifera</i> Marsh.	Тростянец	1972	1	4,8	3,5	0,39	33,6	81,6
<i>B. pendula</i> Roth	Винница	1970	2	6,7	4,2	0,12	25,3	0,6
<i>B. p. f. carelica hort.</i>	Петрозаводск	1973	1	3,0	2,2	0,13	27,7	0,3
<i>B. platyphylla</i> Sukacz.	Кишинев	1971	3	6,3	6,1	0,25	41,3	19,6
<i>B. populifolia</i> Marsh.	Веселые Боконьки	1959	2	8,0	10,6	0,09	21,9	5,2
<i>B. pubescens</i> Ehrh.	Винница	1970	2	2,2	—	0,09	30,4	0
<i>B. tortuosa</i> Ledeb.	Веселые Боконьки	1959	2	10,0	19,9	0,19	28,4	47,0
<i>B. turkestanica</i> Litv.	Тростянец	1969	2	6,0	4,8	0,31	46,8	71,0

\* По данным инвентаризации 1975—1976 гг.

Цветение наступает одновременно с распусканием листьев и продолжается  $7,4 \pm 4$  дня. Холодная и влажная погода увеличивает продолжительность цветения, а иногда и отрицательно сказывается на плодоношении. Так, в 1974 г. при холодной и влажной весне цветение у березы извилистой продолжалось 11 дней и плодоношения не было. Засуха и продолжительные суховеи весной 1976 г. вызвали тератологические изменения у плодущих сережек березы Крылова (рис. 1), наблюдавшиеся в июне на одном из четырех деревьев этого вида в восточной стороне кроны. Средняя длина нормальной сережки была 3,63 см, аномальной (с редуцированными плодовыми чешуями) — 3,52 см, усохшая часть сережки составляла в среднем около 1/3 ее общей длины. В нормальной сережке в среднем было 356 семян, а в аномальной — 135. Семена из аномальных сережек выровненные, вполне развитые, но невсхожие.

Наблюдения показали, что в «Аскании-Нова» семена большинства видов березы созревают в начале августа, в жаркие и сухие годы — в середине июля. Только у березы даурской семена созревают в середине (иногда в конце) сентября.

В условиях парка береза является одной из немногих пород, у которой осеннее раскрашивание листьев наступает до первых осенних заморозков — в конце сентября — начале октября. Листопад постепен-



Рис. 1. Аномальные сережки березы Крылова

ный, при слабозимной погоде часть листьев остается на дереве до декабря. Исключение составляет береза туркестанская. Продолжительность вегетации берез  $200 \pm 13$  дней.

Относительно устойчивы березы к жаре и холоду. Большинство интродуцированных видов можно отнести к жаростойким (при оценке по четырехбалльной шкале): весьма жаростойкие, жаростойкие, среднежаростойкие, нежаростойкие. Березы пушистая, карельская, тополелистная и ключевая — среднежаростойкие. У растений этих видов наблюдается обильный летний листопад, а иногда и очень ранний полный листопад, а также подгорание листовых пластинок (некроз).

Особый интерес из 18 интродуцированных видов представляют береза извилистая и береза карельская. У первой декоративен и оригинален прямой белый ствол, извилистые побеги и красивые листья (рис. 2, а, б). Завезена в «Асканию-Нова» под названием *B. tortuosa*, однако проверка в гербарии БИНа (Ленинград) не подтвердила достоверность этого названия. На рис. 2 (в, г) показаны ствол березы извилистой, произрастающей в Хибинах [3], и веточка алтайского происхождения (по Б. Н. Замятину, цит. по: [4]). Сопоставляя литературные данные и натурные образцы, можно предположить, что наш экземпляр березы извилистой является гибридом между березами извилистой, плакучей и пушистой, полученным путем отбора в культуре.

Данных об интродукции березы карельской на юг Украины нами не обнаружено. Тысяча семян этого вида, привезенных в «Асканию-Нова» из Петрозаводска в однолетнем возрасте, были выращены в теплице из семян от свободного опыления и имели высоту около 40 см. Приживаемость растений в первый год составила 96%, а к осени 1976 г. осталось 624 деревца, остальные частично погибли, частично были высажены на территории парка или переданы другим ботаническим садам. После первой перезимовки у растений изменилась форма ствола (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что по длине прироста кустовидные растения занимают промежуточное положение между растениями первой и второй групп. У растений третьей группы из спящих почек образуются побеги, которые частично подмерзают.



Рис. 2. Береза извилистая

а, б — в парке «Аскания-Нова»; в — в Хибинах [3]; г — веточка алтайского подвида

По внешним признакам ствола выделено 33 растения березы карельской, что составляет 5,3% от общего числа. А. Я. Любавская [5] в Московской области получила 10,2% семян с признаками карельской березы, выращенных из семян от свободного опыления.

От березы плакучей береза карельская отличается особенностями роста и биологии. Вегетировать она начинает на два-три дня раньше и раньше сбрасывает листья. В жаркое и сухое лето у березы карельской отмечался преждевременный полный листопад на побегах текущего года и повреждение листовых пластинок на приросте прошлых лет, что

Таблица 2

Распределение деревьев березы карельской по форме и числу стволов к осени 1976 г.

Группа	Форма деревьев	Число растений	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Прирост, см
I	Прямостоячая (ствол один)	167	2,07	$\frac{3,6^*}{1,5}$	48
II	Низкостоячая (ствол с двумя-тремя крупными ветвями, отходящими от основания)	238	1,2	$\frac{2,4}{0,7}$	34
III	Кустовидная	219	1,0	—	44

\* В числителе — диаметр ствола у корневой шейки, в знаменателе — на высоте груди.

очень редко бывает у березы плакучей. Это препятствует накоплению питательных веществ в побегах и способствует повреждению их зимой. Прирост саженцев березы карельской иногда в два раза короче прироста березы плакучей.

Представленные в табл. 1 данные свидетельствуют о том, что растения II видов березы имеют всхожие семена. При посеве большого количества семян получены также всходы березы западной, семена которой в лабораторных условиях не всходят. Семена собирали в момент, когда сережки были еще зелеными, а семена имели цвет соломы. Сережки вывешивали в полотняных мешочках на солнце до полного рассыпания семян, затем семена сеяли в холодный парник под пленку. Всходы появлялись через 5—7 дней, после чего рамы приоткрывали, а через десять дней снимали совсем. Весенние посевы семян березы менее эффективны.

Наблюдалось поражение всходов грибковыми заболеваниями, а также выпирание в зимнее время. Мульчирование на зиму торфом снижало процент погибших растений. У сеянцев летнего посева развиваются к зиме три—пять ювенильных листочков, настоящие листья появляются только весной.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что березы почти всех видов, имеющих в парке «Аскания-Нова», могут произрастать на юге Украины при условии орошения, особенно на открытых местах. К мало перспективным видам относится береза пушистая.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Черепанов С. К. Свод дополнений и изменений к «Флоре СССР», тт. 1—30. Л., «Наука», 1973.
2. Krüssman G. Handbuch der Laubgehölze, Bd. 1. Berlin, 1960.
3. Медведев П. М. Роль тепла и влаги для жизни растений в трудных климатических условиях (на примере Хибинских гор). М.—Л., «Наука», 1964.
4. Мушеган А. М. Березы Казахстана.—Труды Алма-Атинского бот. сада, 1956, т. 3, с. 18.
5. Любавская А. Я. Селекция и разведение карельской березы. М., «Лесная промышленность», 1966.

Ботанический парк

Украинского ордена Трудового Красного Знамени  
научно-исследовательского института животноводства  
степных районов им. М. Ф. Иванова «Аскания-Нова»  
Аскания-Нова, Херсонской обл.

## ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

## ДОПОЛНЕНИЯ К ФЛОРЕ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ

А. П. Нечаев, А. А. Нечаев

В предыдущих сообщениях о 50 новых и редких видах высших сосудистых растений флоры Нижнего Приамурья обобщен материал сборов 1966—1971 гг. [1] и сборов 1972—1974 гг. [2]. В настоящей статье перечисляются новые и редкие виды, не указанные ранее для данного региона, или виды, для которых уточняются северные пределы распространения (материалы 1975—1976 гг.).

Определения собранных растений проверялись в гербариях Главного ботанического сада АН СССР, Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР и Биолого-почвенного института Дальневосточного научного центра АН СССР (Владивосток). В уточнении названий и определении многих приводимых растений принимали участие В. Н. Ворошилов и Д. П. Воробьев. Перечисленные виды приводятся в порядке системы Энглера. Латинские названия указываются по «Определителю растений Приморья и Приамурья» [3] и «Флоре советского Дальнего Востока» [4].

*Echinochloa frumentacea* (Roxb.) Link. Адвентивный вид (Ад.); приводится как сорное или культивируемое для Приморья [4]. Н. С. Пробатовой найден близ Хабаровска (с. Гаровка-2) на краю поля у оврага вместе с *E. crus-galli* (L.) Beauv., 16.IX 1964 (Vlad.). Нами обнаружен: 1) в окрестности ст. Волочаевка-1, близ железнодорожного полотна, по краю выемки, единично, 12.IX 1975 (МНА); 2) близ с. Сарапульское, на обочине шоссе, редко, 31.X 1976 (ХПИ).

*E. caudata* Roshev. Аборигенный вид (Аб.); указывается для Среднего Амура [4], как эндем для Уссурийского флористического района [5], для песчано-илистых кос Амура в окрестностях: Хабаровска, Комсомольска, сел Малмыж, Шелехово, Софийское, Тыр [6]. Нами найден на косах Амура близ: 1) с. Иннокентиевка, 25.VII 1974; 2) с. Кальма, 13.VIII 1975. По нашим данным, на берегах Амура — обычный вид. Обнаружен во многих пунктах от Хабаровска до Николаевска-на-Амуре (МНА, ХПИ).

*Dactylis glomerata* L. Ад.; отмечается для Приморья, Сахалина, Курил как заносное и одичавшее [4]. Во «Флоре СССР» для Дальнего Востока не приводится. Отмечен Н. И. Шагой близ Хабаровска на хр. Большой Хехцир [7]. Нами найден на 25-м километре шоссе Хабаровск — Владивосток, на обочине лесной дороги, 21.VI 1975 (МНА).

*Poa compressa* L. Ад.; указывается для Приморья как заносное [4], для Приамурья (с. Пробуждение, близ Хабаровска, Комсомольский заповедник, с. Гайтер) [8]. Н. С. Пробатовой найден на левобережье Амура против Хабаровска близ ст. Приамурская, у железнодорожного полотна, 2.VI 1971 (Vlad.). Нами собран близ с. Елабуга, в лесном

питомнике лесничества, на опушке смешанного леса, 10.VII 1975 (МНА).

*Juncus wallichianus* Laharpe. Аб.; приводится для о-ва Кунашир [4], Удыль-Кизинской низменности (о-в Барабашова), на илистых косах и в пионерных группировках [9]. Наш сбор, определенный В. Н. Ворошиловым, — второй для материковой части Дальнего Востока — с. Елабуга, песчано-илистая коса, 13.VII 1975 (МНА). На Нижнем Амуре — редкий вид, видимо, ранее не замеченный ботаниками.

*Sisyrinchium angustifolium* Mill. Ад.; отмечается для окрестностей Владивостока (хр. Богатая Грива, бухта Шамора) как заносное на заболоченных и разнотравных лугах [3, 4]. Встречается редко близ ст. Хехцирский, по краю лесной дороги, на сырых участках, 19.VI 1976 (МНА). Новый вид для Приамурья.

*Liparis japonica* (Miq.) Maxim. Аб.; указывается для Приморья [3, 4], Амура [4], для Уссурийского флористического района [5] без уточнения пунктов. Мы часто собирали его близ с. Елабуга, в широколиственном лесу, на склоне оврага, 7.VII 1975 (МНА, ХПИ). Данное местонахождение уточняет северные и северо-восточные пределы распространения вида на Нижнем Приамурье.

*Betula mandshurica* (Regel) Nakai. Аб.; приводится для о-ва Щучий близ с. Мариинское [2]. Позднее найден нами в окрестности с. Сусанино, на северо-западном склоне, во вторичном белоберезнике на месте сгоревшего темнохвойного леса, 28.VIII 1976 (МНА). Наша находка на 200 км продвигает северную границу вида.

*Asarum sieboldii* Miq. Аб.; отмечается для Приморья [4]. Собран близ с. Кутузовка района им. Лазо, в смешанном лесу, 10.VI 1975 (МНА, ХПИ). Новый для Приамурья вид на самом северном пределе ареала.

*Rumex gmelinii* Turcz. Ад.; указывается для Приморья (Советская Гавань), Охотни, Сахалина, Курил [4], для Амурской области (с. Грибское) [10]. Растения нашего сбора, определенные В. Н. Ворошиловым, найдены близ ст. Волочаевка-1, возле железнодорожной насыпи, 12.IX 1975 (МНА). Новый вид для Нижнего Приамурья.

*Amaranthus albus* L. Ад.; приводится как редкий заносный вид для Приморья, Среднего Амура [3, 4]. Нами найден в окрестности ст. Волочаевка-1, на железнодорожной насыпи, единично, 12.IX 1975 (МНА, ХПИ).

*Nelumbium komarovii* Grossh. Аб.; отмечается для Приморья и Амура без указания пунктов [3—5]. Найден нами близ с. Бычиха, на пойменном мелком озере о-ва Тарабарова, 12.IX 1975 (ХПИ), учителем биологии И. С. Дашкевичем в окрестностях с. Николаевка Смидовичского района Еврейской автономной области, на мелком озере, в вегетативном состоянии, 14.IX 1975 (ХПИ). Эти сборы уточняют северные пределы распространения редкого реликтового вида.

*Caulophyllum robustum* Maxim. Аб.; указывается для окрестностей сел Корфовская, Петропавловка, Шелехово [1]. Наши более поздние сборы продвигают северные пределы ареала еще на 200 км, до окрестности с. Софийское (р. Юдинка), 31.VII 1975 (МНА, ХПИ).

*Rorippa camelinae* (Fisch. et Mey) Spach. Аб.; не приводится в основных руководствах [3, 5]. По В. Н. Ворошилову: «Характерное растение амурских отмелей, незаслуженно забытое и смешиваемое с *R. islandica* (Oeder) Vogt.» ([11], с. 48). Наш сбор, определенный В. Н. Ворошиловым, найден в окрестности с. Елабуга, на песчаной косе берега Амура, 9.VII 1975 (МНА, ХПИ).

*Cotoneaster melanocarpa* Lodd. Аб.; отмечается для Амура [4], Хабаровского края [12] без указания пунктов. Найден студентами Комсомольского-на-Амуре педагогического института, на скалах близ с. Кондон левого берега р. Девятка, 12.VII 1975 и 14.VII 1975 (ХПИ). Растение редкое для Нижнего Приамурья.

*Sorbus sibirica* Hedl. Аб.; указывается для Амурской области [12], Зейско-Буреинского района флоры [5], окрестностей с. Софийское [13]. Нами найден близ с. Солонцы Ульчского района, в елово-пихтовом разнотравном лесу, 8.VIII 1975 (МНА). Это второе местонахождение вида на Нижнем Амуре. К северу от оз. Бол. Кизи, видимо, становится обычным.

*Medicago lupulina* L. Ад.; приводится для Приморья [4], Комсомольского заповедника [14]. Наш сбор — с. Елабуга, по кюветам вдоль дорог, 6.VII 1975 — второй в Нижнем Приамурье (МНА, ХПИ).

*M. sativa* L. Ад.; отмечается для Приморья, Сахалина, Амура без указания пунктов, как сорное или одичавшее [4]. Нами обнаружен в Хабаровске, в сквере стадиона им. Ленина, 30.VI 1975 (ХПИ).

*Trifolium campestre* Schreb. Ад.; указывается как заносное для Приморья [4], Комсомольского заповедника [14]. Во «Флоре СССР» для Дальнего Востока не отмечен [5]. Нами найден близ с. Елабуга, на выгонах и вдоль дорог, 12.VII 1975, 20.VIII 1976 (МНА, ХПИ). Это второе местонахождение в Нижнем Приамурье.

*Astragalus danicus* Retz. Ад.; приводится для Приморья, Охотни, Верхнего Амура (заносное) [4], окрестностей с. Переяславка [7], Комсомольского заповедника [14]. Наше местонахождение — ст. Хехцирский, на каменистом склоне, у железнодорожной насыпи, 19.VI 1976 — третье в Нижнем Приамурье (МНА).

*Falcata japonica* (Oliv.) Kom. Аб.; указывается для Приморья, Среднего Амура [4], Большехехцирского заповедника [15]. Нами собран в окрестностях: 1) с. Петропавловка, 30.VI 1966; 2) с. Елабуга, 8.VIII 1975; 3) с. Маяк, 15.VIII 1976, вторичные редкостойные дубняки с липой и подлеском из лещины и леспедецы (МНА, ХПИ). Это самые северные пункты ареала вида в Нижнем Приамурье.

*Impatiens roylei* Walp. Ад.; отмечается для юга Приморья [3, 4], для Хабаровска [1]. Позже обнаружен нами в пределах Комсомольска-на-Амуре, на свалках и пустырях по берегам р. Силинка, 26.VII 1975 (ХПИ), окрестности Николаевска-на-Амуре. Это самые северные в Нижнем Приамурье пункты обитания вида.

*Acanthopanax sessiliflorum* (Rupr. et Maxim.) Seem. Аб.; приводится для Приморья, юга Хабаровского края без указания пунктов [3, 4, 12].

Во «Флоре СССР» упоминается для Уссурийского и ошибочно для Удского районов флоры [5]. Нами установлены самые северные места обитания этого вида — близ сел Сарапульское, Красносельское и Маяк, на берегу Амура, во вторичном широколиственном лесу, 15.VIII 1976, 18.VIII 1976 (МНА).

*Sanicula rubriflora* Fr. Schmidt. Аб.; отмечается для Приморья, Среднего Амура, юга Хабаровского края [3—5]. Нами найден близ с. Троицкое, на южном склоне, в дубняке с леспедецей и редким покровом, 6.VIII 1976 (МНА, ХПИ). Самое северное местообитание вида в Нижнем Приамурье.

*Pyrola subaphylla* Maxim. Аб.; приводится для Приморья и Курил [4]. Во «Флоре СССР» отсутствует. Нами собран в осиново-липовом вторичном лесу, близ: 1) с. Елабуга, 8.VII 1975; 2) с. Красносельское, 18.VIII 1976 (МНА, ХПИ). Новый вид для Приамурья.

*Rhododendron mucronulatum* Turcz. Аб.; указывается для юго-запада Приморья [3—5, 12]. Обнаружен нами в окрестностях: 1) с. Пивань, на скалистых обрывах берега Амура, 30.VII 1974; 2) с. Киселевка, в осиново-дубовом лесу, 5.VIII 1974; 3) оз. Эворон, близ охотничьей базы, в дубовом лесу, 18.VI 1973; 4) с. Софийское, в еловом лесу, 13.VIII 1974 (МНА, ХПИ, Vlad.). Наши образцы не вполне типичны, но все же морфологически ближе всего к *Rh. mucronulatum* и явно отличаются от *Rh. dahuricum* L. s. str. и от *Rh. sichotense* Pojark.

*Rh. sichotense* Pojark. Аб.; эндем для берегов Японского моря от залива Ольги и севернее [3, 4, 12]. Нами собран в подлеске лиственнично-дубового рододендрового леса: 1) близ с. Солонцы, 6.VIII 1975; 2) в окрестностях Николаевска-на-Амуре, 16.VIII 1975 (МНА, ХПИ). По нашим данным, встречается не только на восточных, но и на западных склонах Северного Сихотэ-Алиня и в левобережной части Нижнего Амура.

*Echium vulgare* L. Ад.; приводится для Приморья и Сахалина [4]. Во «Флоре СССР» для Дальнего Востока не указан [5]. Нами обнаружен как заносное в окрестностях Хабаровска на десятом километре Краснореченского шоссе, вдоль обочины дороги, 16.VII 1976 (МНА).

*Dracoscephalum nutans* L. Ад.; указывается для Приморья (западная часть), Верхнего Амура, Охотии [4], окрестностей с. Переяславка [7] и Комсомольского заповедника [14]. Нами найден близ: 1) пос. Горький, 29.VII 1970; 2) ст. Хехцирский, на железнодорожном полотне, в массе, 21.VI 1975 (МНА).

*Meehania urticifolia* (Miq.) Makino. Ад.; отмечается всего для нескольких пунктов юга Приморья [3, 4]. Нами собран в дендрарии ДальНИИЛХ на участке вторичного смешанного леса в фазе обильного цветения, в массе, 26.V 1975 (МНА). Занесен с интродукционным материалом и натурализовался в условиях Хабаровска.

*Galeopsis speciosa* Mill. Ад.; вид, заносный для юга Приморья, Амура (без указания пунктов), Сахалина [4]. Во «Флоре СССР» для Дальнего Востока не отмечен. Нами найден как заносное близ с. Маяк, на обочине лесной дороги, 15.VIII 1976 (МНА, ХПИ).

*Leonurus quinquelobatum* Gilib. Ад.; указывается для Среднего Амура (с. Елабуга) как заносное [4]. В. С. Ивлиева нашла в Приморье (с. Анисимовка Шкотовского района), на железнодорожном полотне, 17.VII 1973 (Vlad.). Во «Флоре СССР» для Дальнего Востока не отмечен. Нами обнаружен: 1) близ с. Красносельское, на выгонах и по обочинам дорог, 3.VII 1975; 2) Хабаровск, в дендрарии ДальНИИЛХ, вблизи строений, 1.VII 1975 (МНА, ХПИ).

*L. sibiricus* L. Ад.; отмечается для Верхнего Амура [4], Комсомольского заповедника [14]. Д. П. Воробьев нашел в Приморье (с. Анисимовка Шкотовского района), близ школы, 10.VII 1973 (Vlad.). Во «Флоре СССР» для Дальнего Востока не указан. Нами встречен в окрестностях Комсомольска-на-Амуре, на берегу р. Силинка, на пустырях, 26.VII 1975 (МНА, ХПИ).

*Thladiantha dubia* Bunge. Ад.; указывается для Хабаровска [1]. Позднее обнаружен нами в с. Троицкое как одичавшее в заброшенном сквере, 5.VIII 1976 (МНА, ХПИ). Это второе местонахождение вида в Приморье.

*Campanula rapunculoides* L. Ад.; до сих пор для Дальнего Востока не отмечался. Ближайшее местообитание — Западная Сибирь и Средняя Азия [5]. Нами обнаружен в Хабаровске, в дендрарии ДальНИИЛХ, на обочине аллеи, на участках, не контролируемых человеком, иногда в массе, 16.VII 1975 (МНА). Вполне натурализовался и в течение многих лет нормально проходит все стадии развития. Новинка для Дальнего Востока и Восточной Сибири.

*Symphyllocarpus exilis* Maxim. Аб.; приводится как редкое растение и только для Нижнего Амура, кроме К. И. Максимовича, никем не собирався [4]. Известны два местонахождения в КНР для нижнего течения р. Сунгари [16]. Указывается для окрестностей сел Переяславка, Петропавловка, Князе-Волконка, о-ва Зячичий против Хабаровска [16]. Новые местонахождения найдены нами на песчано-илистых косах Амура: 1) с. Елабуга, 10.VII и 13.VII 1975; б) пос. Дземги (пригород Комсомольска-на-Амуре), 25.VII 1975 (МНА, ХПИ).

*Helianthus strumosus* L. Ад.; упоминается в СССР лишь для Московской области как заносное [17]. Нами собран в Хабаровске на пустырях и на обочинах дорог у края оврагов, 2.IX 1975 (МНА). Новинка для Сибири и Дальнего Востока.

*H. annuus* L. Ад.; отмечается лишь как культурное на полях южных областей СССР [5]. Как одичавшее для Дальнего Востока не отмечено. Нами собрано как одичавшее: 1) в окрестностях Хабаровска, на рудеральных участках и в оврагах, 2.IX 1975; 2) близ ст. Волочаевка-1, по обочинам шоссе и насыпи железнодорожной магистрали, 12.IX 1975, и визуально для многих пунктов Нижнего Приамурья. Рекомендуется внести вид в список флоры Дальнего Востока.

*Senecio viscosus* L. Ад.; приводится для юга Приморья как заносное [3, 4]. Во «Флоре СССР» для Сибири и Дальнего Востока не указан. Наши экземпляры, определенные В. Н. Ворошиловым, собраны близ ст. Хехцирский, на железнодорожной насыпи, 6.IX 1976 (МНА, ХПИ). Новый вид для Приамурья.

Из перечисленных новых или редких для Нижнего Приамурья видов 5 — деревянистые и 34 — травянистые растения. Из них 17 видов — аборигенные и 22 — адвентивные (рудеральные). Впервые приводятся: для Сибири и Дальнего Востока — 1 вид, для Восточной Сибири и Дальнего Востока — 1, для Дальнего Востока — 1, для Приамурья — 9 и для Нижнего Приамурья — 1 вид. Для 6 видов указываются северные или северо-восточные пределы распространения и для 20 видов ареалы уточняются, указываются новые местонахождения в пределах Нижнего Приамурья.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев А. П., Нечаев А. А. К флоре Нижнего Приамурья. — Бюл. Глав. бот. сада, 1973, вып. 88, с. 48.
2. Нечаев А. П., Нечаев А. А. К флоре Нижнего Приамурья. Сообщение 2. — Бюл. Глав. бот. сада, 1976, вып. 101, с. 55.
3. Воробьев Д. П., Ворошилов В. Н., Горовой П. Г., Шретер А. И. Определитель растений Приморья и Приамурья. М.—Л., «Наука», 1966.
4. Ворошилов В. Н. Флора советского Дальнего Востока. М., «Наука», 1966.
5. Флора СССР, т. 2—9, 11—16, 18—21, 23—26. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1934—1961.
6. Нечаев А. П., Гапека З. И. Эфемеры меженной полосы берегов Нижнего Амура. — Бот. журн., 1970, т. 55, № 8, с. 1127.
7. Шага Н. И. Заносные растения во флоре Нижнего Амура. — Бот. журн., 1974, т. 59, № 10, с. 1460.
8. Пробатова Н. С. Новые виды мятлики (*Roa* L.) с Дальнего Востока. — Новости систематики высших растений, т. 8. М.—Л., «Наука», 1971, с. 25.
9. Шага Н. И. Редкие и новые виды растений для флоры Нижнего Амура. — Бюл. Глав. бот. сада, 1973, вып. 87, с. 30.
10. Шага В. С., Шага Н. И. Флористические находки в Амурской области. — Бюл. Глав. бот. сада, 1970, вып. 75, с. 95.
11. Ворошилов В. Н. Об отшельной флоре умеренных областей муссонного климата. — Бюл. Глав. бот. сада, 1968, вып. 68, с. 45.
12. Воробьев Д. П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л., «Наука», 1968.
13. Комарова Т. А. Деревянистые растения Хальдже-Амурского междуречья (Нижний Амур). — В кн.: Вопросы географии Дальнего Востока, т. 10. Хабаровск, Комплексный НИИ ДВНЦ АН СССР, 1972, с. 211.
14. Шлотгауэр С. Д. Растительный покров Комсомольского-на-Амуре заповедника. — В кн.: Вопросы географии Дальнего Востока, т. 10. Хабаровск, Комплексный НИИ ДВНЦ АН СССР, 1972, с. 106.
15. Мельникова А. Б. К флоре Большехехцирского заповедника. — В кн.: Вопросы географии Дальнего Востока, т. 10. Хабаровск, 1972, с. 75.
16. Нечаев А. П. Симфилокарпус тощий на берегах Амура. — В кн.: Учен. зап. Хабаровского пед. ин-та, 1970, т. 26. Сер. естеств. наук, с. 94.
17. Скворцов А. К. Новые данные об адвентивной флоре Московской области. Сообщение 2. — Бюл. бот. сада, 1973, вып. 88, с. 30.

Хабаровский  
государственный педагогический институт  
Центральный Сибирский ботанический сад  
СО Академии наук СССР  
Новосибирск

# О НОВЫХ И РЕДКИХ ВИДАХ ФЛОРЫ КРЫМА

В. М. Косых, В. В. Корженевский

В 1976 и 1977 гг. при проведении флористических исследований в Крыму были найдены два вида из сем. Brassicaceae, оказавшихся новыми для флоры Крыма и флоры СССР:

1. *Teesdalia coronopifolia* (J. P. Bergeret) Thell. Маленький однолетник 5—10 см высотой, листья в прикорневой розетке узколанцетные, остро-зубчатые или рассеченные на острые доли, стебель безлистный, лепестки белые, мелкие, почти равные чашелистикам по длине. Тычинок 4. Стручочки 3 мм длиной с низким столбиком [1, 2]. Ареал его ограничен Болгарией [3, 4], Македонией, островами Корейра, Лукас и Занте, Грецией и островами Циклады в Эгейском море [1]. Клафам [2] указывает его для Корсики, Крита, Франции, Италии и Турции.

*T. coronopifolia* в Крыму была собрана 30 марта 1977 г. В. М. Косых и М. И. Карасюком в верхней части юго-восточного склона Аюдага на открытой поляне среди дубового леса в типчаково-дроковой ассоциации (*Festuca rupicola* = *Genista albida*) в сообществе с *Scilla autumnalis* L., *Muscari racemosum* (L.) Mill., *Poterium polygamum* Waldst. et Kit., *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *Ornithogalum fimbriatum* Willd., *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.

Популяция тисдайлии насчитывает более миллиона экземпляров на площади около 2 га. Небольшой участок ее был найден на северо-восточном склоне. Растет тисдайлия на бурых щелнистых почвах с выходами диорита.

Род *Teesdalia* R. Вг. является новым для флоры Крыма. Второй вид — *T. nudicaulis* (L.) R. Вг. — имеет европейский ареал и известен в СССР с верхней и средней части Днепра, из Пинского района Белорусской ССР, Ковельского района Волынской области. Он приурочен к кислым песчаным почвам и отличается от вышеприведенного вида более широкими и тупыми долями листочков и лепестками длиннее чашелистиков [5].

Признаки растений из наших образцов вполне укладываются в диагноз *T. coronopifolia*. Автохтонность его в Крыму не вызывает сомнений. Столь длительное время его не могли обнаружить, вероятно, в силу очень раннего цветения и короткого вегетационного периода.

2. *Arabis verna* (L.) R. Вг. Однолетник, 5—40 см высотой, с жестким цветоносным стеблем, выходящим из розетки прикорневых листьев. Стеблевых листьев несколько (часто 1 или 2); яйцевидные с сердцевидным основанием. Цветки немногочисленные — от 1 до 10, цветоножки до 2 мм длиной. Лепестки 5—8 мм длиной, светло-фиолетовые с желтоватым или беловатым ноготком. Стручок 45—60 мм длиной и 1,5—2 мм шириной. Плодоножка толстая, завязь сидячая, семена узкокрылатые.

Ареал этого вида охватывает Албанию, Бельгию, Корсику, Грецию, Францию, Италию, Югославию, Сардинию, Сицилию, Турцию [6].

В Крыму этот вид собран 30 марта 1977 г. в нижней части южного склона Аюдага на высоте 50—100 м над ур. моря В. М. Косых и М. И. Карасюком. Растет на бурых горно-лесных почвах, сформировавшихся на диоритах, в редких кустарниковых зарослях из *Quercus pubescens* Willd. и *Rhus coriaria* L. в асфоделиново-пырейной ассоциации (*Asphodeline lutea* — *Elytrigia nodosa*) с участием *Seseli gummiiferum* Pall. ex Smith, *Euphorbia rigida* Vieb., *Jasminum fruticans* L., *Brassica sylvestris* subsp. *taurica* Tzvel., *Heracleum stevenii* Manden., *Poterium polygamum*, *Silene czerei* Baumg.

Образцы, собранные в Крыму, были проверены в гербарии им. Д. В. Сырейщикова в МГУ и оказались вполне идентичными образцу

№ 1468 из «Flora Italica exicata»: «Sardinia sept. Gallura. In silvaticis secundum flumen Soran prope pagum Peran alt. 1—200 m. Solo siliceo. 9 apr. 1906. A. Vaccari».

Популяция *A. verna* насчитывает более 200 экземпляров, представленных генеративными особями.

Кроме того, *A. verna* был найден В. В. Корженевским 20 апреля 1977 г. в окрестности с. Малый Маяк на юго-восточном склоне лакколита Шарха на коричнево-бурых суглинисто-хрящеватых почвах, сформировавшихся на бескарбонатных породах на высоте 375—400 м над ур. моря. Популяция *A. verna* в этом районе занимает открытые местоположения в поясе грабинниково-дубового леса в осоково-разнотравной ассоциации со значительным участием *Carex tomentosa* L., *Viola alba* Bess., *Poa nemoralis* L., *Orobus laxiflorus* Desf., *Geranium tauricum* Rupr., *Lithospermum purpureo-coeruleum* L. и насчитывает более 100 экземпляров, представленных генеративными особями.

Нахождение этих двух видов в Крыму еще раз подчеркивает связь флоры Крыма со средиземноморской флорой. Ареал *T. coronopifolia* следует расширить и считать его крымско-балкано-малоазиатским. *A. verna* включает в свой средиземноморский ареал крымский участок.

В 1976 г. проводили направленные поиски некоторых редких и сомнительных для Крыма видов.

3. *Anemone ranunculoides* L. приводился для Крыма [7] на основании указаний Стевена (с. Малый Маяк и с. Генеральское Алуштинского района) и гербарного образца Срединского, близ д. Сорокино Симферопольского района. Ни одно из этих местонахождений до сих пор не было подтверждено новыми сборами. *A. ranunculoides* был найден в Симферопольском районе, в долине р. Большой Бурульчи 1 июня 1976 г. В. М. Косых и М. И. Карасюком. Обитает он на богатых, слегка илистых почвах в буково-зубянковом лесу (*Fagus orientalis* + *Carpinus betulus* + *Dentaria quinquefolia* + *Mercurialis perennis*). Указанный участок площадью 0,15 га с популяцией в 47 000 экземпляров *A. ranunculoides* находится на территории Симферопольского лесхоза, а сама долина р. Большой Бурульчи объявлена заказником, который находится под наблюдением и частично охраняется, что в какой-то мере гарантирует сохранность этого редкого в Крыму вида. Дальнейшие поиски этого вида, возможно, расширят крымский участок его ареала.

4. *Nectaroscordium meliophilum* Juz. приводился для Крымского заповедно-охотничьего хозяйства [8, 9]. В 1976 г. был найден за пределами Крымского заповедно-охотничьего хозяйства — на восточном склоне горы Ангар-Бурун недалеко от Ангарского перевала. Два участка общей площадью в 3000 м<sup>2</sup> с численностью более 21 000 экземпляров расположены в грабово-буковом лесу с небольшой примесью липы, ясеня и клена полевого. В травяном покрове доминируют *Mercurialis perennis* L., *Alliaria officinalis* Andr. ex Vieb., *Lathyrus aureus* (Stev.) Brandza с небольшим участием *Smyrnium perfoliatum* L., *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. Популяция *N. meliophilum* представлена только генеративными особями. Возможно, что особи всех других возрастных групп к этому времени имели уже отмершую надземную часть и не были учтены.

*N. meliophilum* (*Allium meliophilum* Juz.) С. Я. Юзепчуком [10] был описан как эндем Крыма. Эндемизм его в Крыму ставится под сомнение [11, 12]. В гербарии Ленинградского ботанического института им. В. Л. Комарова имеется гербарный образец В. Липского (май 1888 г., Бессарабия, Золотий), определенный как *Allium dioscoridis* Sibth. et Smith. Этот гербарный образец ничем не отличается от крымских экземпляров, собранных нами на склонах горы Ангар-Бурун. Изучение популяций в природе в обоих пунктах позволит решить этот вопрос с большей точностью.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Hayek A. Prodrromus Florae peninsulae Balcanicae. Dahlem bei Berlin, 1927.
2. Clapham A. K. Genus Teesdalia R. Вг.— In: Flora europaea, v. 1. Kambridge, University press, 1964, p. 318.
3. Стоянов Н., Стефанов Б. Флора на България. София, 1948.
4. Велев С. Род Teesdalia R. Вг.— В кн.: Флора на България, т. 4. София, 1970, с. 547.
5. Буш Н. А. Род Teesdalia R. Вг.— В кн.: Флора СССР, т. 8. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1939, с. 593.
6. Jones B. M. G. Genus Arabia L.— In: Flora europaea, v. 1. Kambridge, University press, 1964, p. 293.
7. Малеев В. П. Род Anemone L.— В кн.: Флора Крыма, т. 2, вып. 1. М.—Л., Сельхозгиз, 1947, с. 184.
8. Привалова Л. А. Дополнения к 1 тому флоры Крыма. Ялта, ГНБС, 1959.
9. Вульф Е. В. Род Nectaroscordium Lindl.— В кн.: Флора Крыма, т. 1, вып. 3. Л., ГНБС, с. 37.
10. Юзепчук С. Я. Три новых эндема крымской флоры.— В кн.: Ботанический материал гербария БИН АН СССР, т. 12. Л., Изд-во АН СССР, 1950, с. 3.
11. Шмальгаузен И. Ф. Флора средней и южной России, Крыма и Северного Кавказа, т. 1. Киев, 1895, с. 448.
12. Гейдеман Т. С. Определитель растений Молдавской ССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954, с. 360.

Государственный  
ордена Трудового Красного Знамени  
Никитский ботанический сад  
Ялта

## МОРФОЛОГИЯ ПЛОДОВ КАВКАЗСКИХ ВИДОВ ВАЛЕРИАНЫ

Ю. Н. Горбунов

Морфологические признаки вегетативной сферы и цветка видов валерианы чрезвычайно изменчивы. В связи с этим при определении видовой принадлежности данного экземпляра по имеющимся в литературе ключам часто возникают большие трудности. Большинство авторов, работавших над родом *Valeriana* L. для различных флор и определителей, не затрагивали морфологические признаки плодов. Последние почти не представлены в ключах для определения видов, а если и приводятся, то являются часто не полными и не точными. Вместе с тем некоторые авторы отмечали большое значение морфологии плодов для систематики *Valerianaceae* Batsch [1—3].

До сих пор нет естественной системы рода, неясны филогенетические связи между видами, что связано прежде всего со слабой изученностью морфологии валерианы, в частности морфологии плодов.

Не существует в литературе и единого мнения о типе плода *Valerianaceae*. Для получения ответа на некоторые из этих вопросов мы изучали морфологию плодов кавказских представителей рода *Valeriana*. Работа выполнена под руководством проф. Л. И. Прилипко.

Материалом для исследования послужили плоды, полученные из Института ботаники АН ГССР, БИН АН СССР, ГБС АН СССР, МГУ, а также собранные автором в природе.

Объем и количество видов, произрастающих на Кавказе, в основном принимаются по «Флоре СССР» [4], за исключением *V. armena* P. Smirn., которая приводится для Кавказа В. Н. Ворошиловым [5].

Исследованы плоды 13 видов, реальность которых в настоящее время несомненна. Что касается других видов, описанных в литературе, то

часть из них, например *V. kluchorica* Kem.—Nath. и *V. irystonica* E. Busch, описана по случайным, сильно отклоняющимся от нормы, вероятнее всего, тератологическим экземплярам и видами признаваться не может, в то время как другая часть требует уточнения их систематического положения.

По 30 плодов каждого образца наклеивали на стекла с пластилином; для изучения выбирали только вполне зрелые плоды. Всего по каждому виду изучено 20—25 образцов из различных точек ареала. Рисунки выполнены с помощью окулярной сетки и микроскопа МБС-1. Для измерений пользовались окулярной линейкой, для числовых значений подсчитывали средние, а в скобках в описаниях приводили крайние значения данного количественного признака. В описаниях размеров плода на первом месте указывали длину, затем ширину и толщину. Сделаны подробные описания плодов исследуемых видов по методике, принятой на кафедре морфологии и систематики высших растений МГУ [6]; затем на основании описаний был составлен ключ для определения видов.

Гинецей валерианы синкарпный с нижней завязью, состоящий из трех плодолистиков, из которых два недоразвиты, а в плодущем закладывается одна височная, анатропная семяпочка. «Синкарпная зона» остается в зрелом плоде лишь в верхней части [7], и стерильные, недоразвитые плодолистики заметны на абаксиальной стороне в виде двух бугорков около верхушки. В процессе развития стенки плода клетки внутренних слоев околоплодника одревесневают и образуют эндокарпий зрелого плода, в то время как остальные слои клеток остаются неодревесневшими [8]. Провести границу между экзокарпием и мезокарпием затруднительно. Семя заполняет всю полость плода, в качестве запасных веществ содержит гетерогенный алейрон и жирное масло, которые сосредоточены главным образом в семядолях. Интересно, что зародыш часто содержит хлорофилл и приобретает зеленоватую окраску. У плода валерианы отсутствуют специальные приспособления для вскрывания, и корешок зародыша пробивает околоплодник в месте срастания фертильного плодолистика с одним из стерильных. На верхушке плода располагается хохолок, представляющий собой разросшуюся и остающуюся при плоде чашечку. У не вполне зрелых плодов лучи хохолка загнуты внутрь, при полном созревании плода они расправляются. От сросшейся пленчатой части хохолка — короны — отходят лучи, покрытые длинными, мягкими белыми волосками. Число лучей варьирует не только у разных видов, но и в пределах вида и даже популяции. По короне проходят продольные жилки, которые затем входят в лучи и, следовательно, их число соответствует числу лучей. На абаксиальной стороне плода проходят три продольные жилки: медианная и две латеральные, а на адаксиальной — одна жилка. Плод валерианы уплощенный, и по бокам его в большей или меньшей степени развивается кайма, представляющая собой вырост, заполненный паренхимной тканью с проходящим продольно сосудистым пучком.

В литературе по морфологии и систематике нет единого мнения о типе плода *Valerianaceae*. Встречаются самые разнообразные наименования: «орех», «костянка» [8], «семянка» [1—4, 7], «семянка (орешек)» [9], «ореховидный» [10], «аггедула» [11]. Однако почти все эти названия неприменимы к плоду валерианы. Его нельзя назвать «орехом», так как у плодов этого типа одревесневает весь перикарпий, в то время как у валерианы одревеснению подвергается лишь внутренний слой его. Плод представителей рода *Valeriana* трехчленный и синкарпный, а не двучленный и паракарпный, как у семянков сложноцветных. Не подходит и название «костянка» вследствие того, что никакой косточки в процессе развития плода у валерианы не образуется. Что касается термина «орешек», то им обычно обозначают апокарпный плод либо плодик полимерного апокарпного плода. Плод валерианы настолько морфологически

своеобразен, что заслуживает специального названия. Нам представляется, что на данном этапе ботанических знаний наиболее приемлемым для плода валериановых является термин «аггедула», предложенный Н. Н. Каденом [11].

Морфологическое изучение плодов кавказских видов валерианы показало, что они обладают достаточными видовыми отличиями, которые могут быть использованы при определении видовой принадлежности изучаемого образца. Ниже приводим составленный нами ключ для определения видов и описания плодов:

### КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАВКАЗСКИХ ВИДОВ VALERIANA ПО ПЛОДАМ

1. Плод опушенный . . . . . 2
- + Плод голый или с редкими железками . . . . . 8
2. Плод с хорошо развитой вздутой каймой по краю . . . . . 3
- + Кайма развита слабо, не вздутая . . . . . 4
3. Плод эллиптический, с очень сильно развитой каймой 0,7—2,5 мм шириной, на верхней стороне с параллельными жилками, опушенный прямыми, короткими (0,1 мм длиной) волосками. Хохолок с 18—26 лучами . . . . . 1. *V. daghestanica* Rupr. ex Boiss.
- + Плод яйцевидный или продолговато-яйцевидный с менее развитой каймой (0,2—0,5 мм шириной), с дуговидно-изогнутыми боковыми жилками, опушенный изогнутыми и слегка прижатыми, длинными (0,2—0,4 мм) волосками. Хохолок с 8—11 лучами . . . . . 2. *V. tuberosa* L.
4. Плод с мелкими рассеянными, округлыми, рыжеватыми, охряными или темно-бурыми пятнами . . . . . 5
- + Плод равномерно окрашенный, без пятен . . . . . 6
5. Плод яйцевидный или треугольно-яйцевидный, коричневый, с темно-бурыми пятнами или серовато-соломенно-желтый, с охряными пятнами, опушенный жесткими, прямыми, короткими (0,1—0,2 мм длиной) волосками. Хохолок с 12—16 лучами . . . . . 3. *V. cardamines* Bieb.
- + Плод колбовидный, темно-желтый с рыжеватыми пятнами, опушенный мягкими, изогнутыми, длинными (0,2—0,4 мм) волосками. Хохолок с 11—13 лучами . . . . . 4. *V. eriophylla* (Ledeb.) Utkin.
6. Плод более мелкий 2,5 (2,3—3,4) мм длиной, опушенный короткими (0,1 мм длиной), прямыми волосками, с верхней стороны иногда голый, с нижней стороны вогнутый, с загнутой вниз каймой . . . . . 5. *V. armena* P. Smirn.
- + Плод более крупный 4,3 (3,1—5,2) мм длиной, опушенный вогнутыми, длинными (0,2—0,3 мм) волосками, с нижней стороны выпуклый, кайма не загибается вниз . . . . . 7
7. Хохолок с 12—15 лучами. Плод опушен мягкими, изогнутыми волосками . . . . . 6. *V. sisymbriifolia* Vahl
- + Хохолок с 7—11 лучами. Волоски жесткие, прямые . . . . . 7. *V. leucorphaea* DC.
8. Плод блестящий, большей частью беловатый, с фиолетовым оттенком или без него или пятнистый . . . . . 9
- + Плод матовый, коричневый, темно-коричневый или желтовато-коричневый . . . . . 11
9. Плод более крупный 4,2 (4,0—5,3) мм длиной, с извилистыми жилками . . . . . 8. *V. alpestris* Stev.
- + Плод более мелкий 3,8 (3,2—4,3) мм длиной, жилки прямые . . . . . 10
10. Плод на верхней стороне с параллельными, сближенными жилками, складчато-морщинистый или жилковатый. Хохолок с 14—18 лучами . . . . . 9. *V. saxicola* C. A. Mey.

- + Плод с дуговидно-изогнутыми, не сближенными жилками, гладкий, редко-, лишь в нижней части, слабожилковатый . . . . . 10. *V. jelinevskyi* P. Smirn.
- 11. Плод с очень тонкими (до 0,05 мм толщины), слегка извилистыми, слабовыступающими, параллельными и сближенными жилками . . . . . 11. *V. colchica* Utkin
- + Плод с более толстыми, прямыми, сильновыступающими, дуговидно-изогнутыми, редко—почти параллельными жилками . . . . . 12
- 12. Хохолок с 16—20 лучами, плод более крупный 4,7 (3,7—6,3) мм длиной и 1,5 (1,4—1,9) мм шириной, продолговато-яйцевидный . . . . . 12. *V. tiliifolia* Troitzky
- + Хохолок с 11—15 лучами. Плод более мелкий—3,6 (2,6—4,7) × 1,1 (0,9—1,5) мм, продолговатый, редко—продолговато-яйцевидный . . . . . 13. *V. alliariifolia* Adam

### ОПИСАНИЕ ПЛОДОВ КАВКАЗСКИХ ВИДОВ VALERIANA

1. *V. daghestanica* Rupr. ex Boiss.—В. дагестанская. Хохолок с 18—26 лучами. Плод—3,6 (3,0—4,8) × 2,7 (1,7—3,1) × 0,6 (0,5—0,8) мм, эллиптический, в основании закругленный, прямой, реже—изогнутый, с сильновыступающей, широкой каймой, 1,5 (0,7—2,5) мм шириной; со слабовыступающими, тонкими (0,05 мм толщиной), на верхней стороне параллельными жилками; гладкий; темно-коричневый; матовый или слабоблестящий; рассеянно опушенный жесткими, прямыми, короткими волосками (0,1 мм длиной). Рубчик—0,3—0,4 × 0,2—0,3 мм, овальный, черно-бурый (рисунок, а).

2. *V. tuberosa* L.—В. клубненосная.

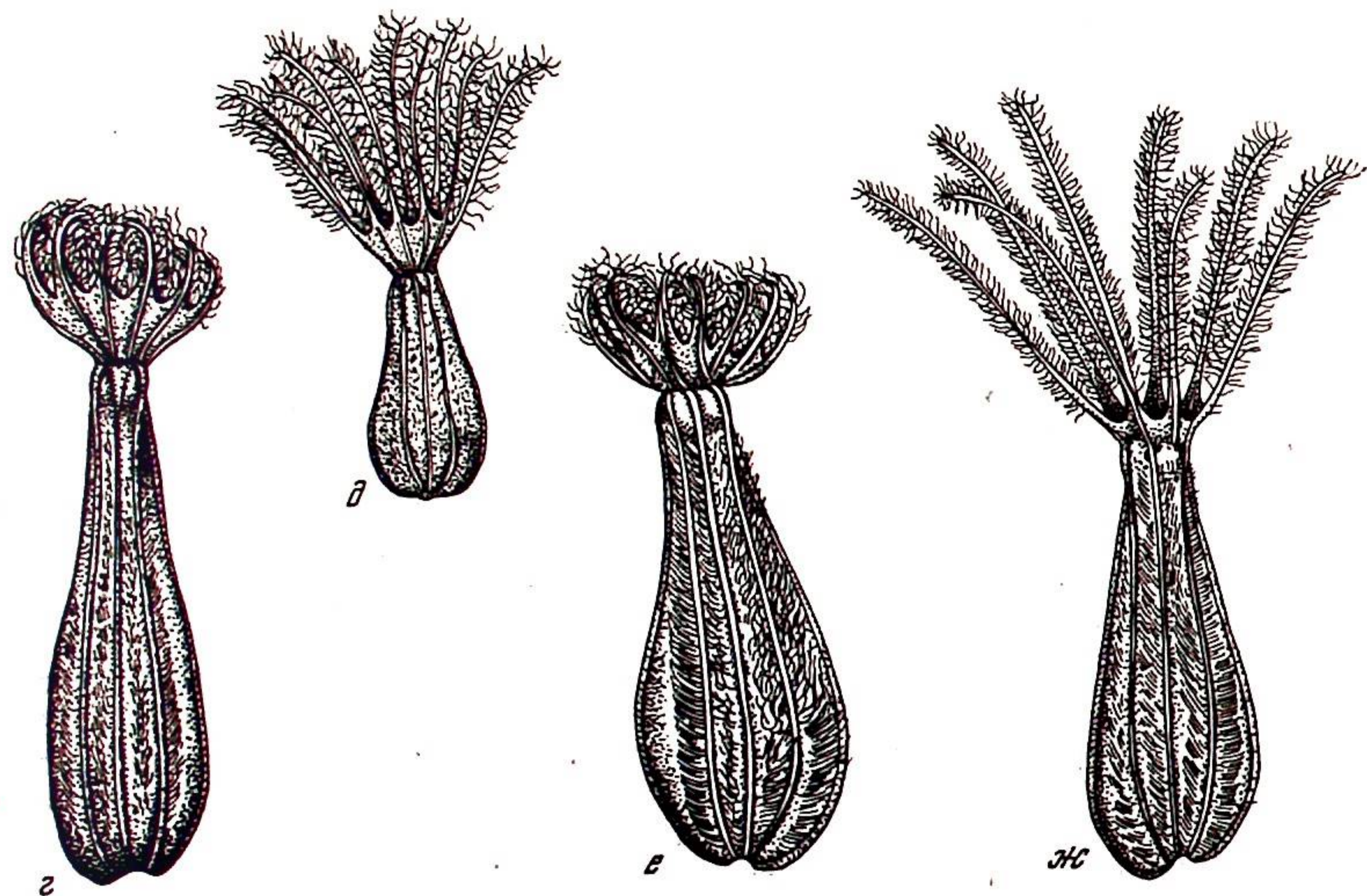
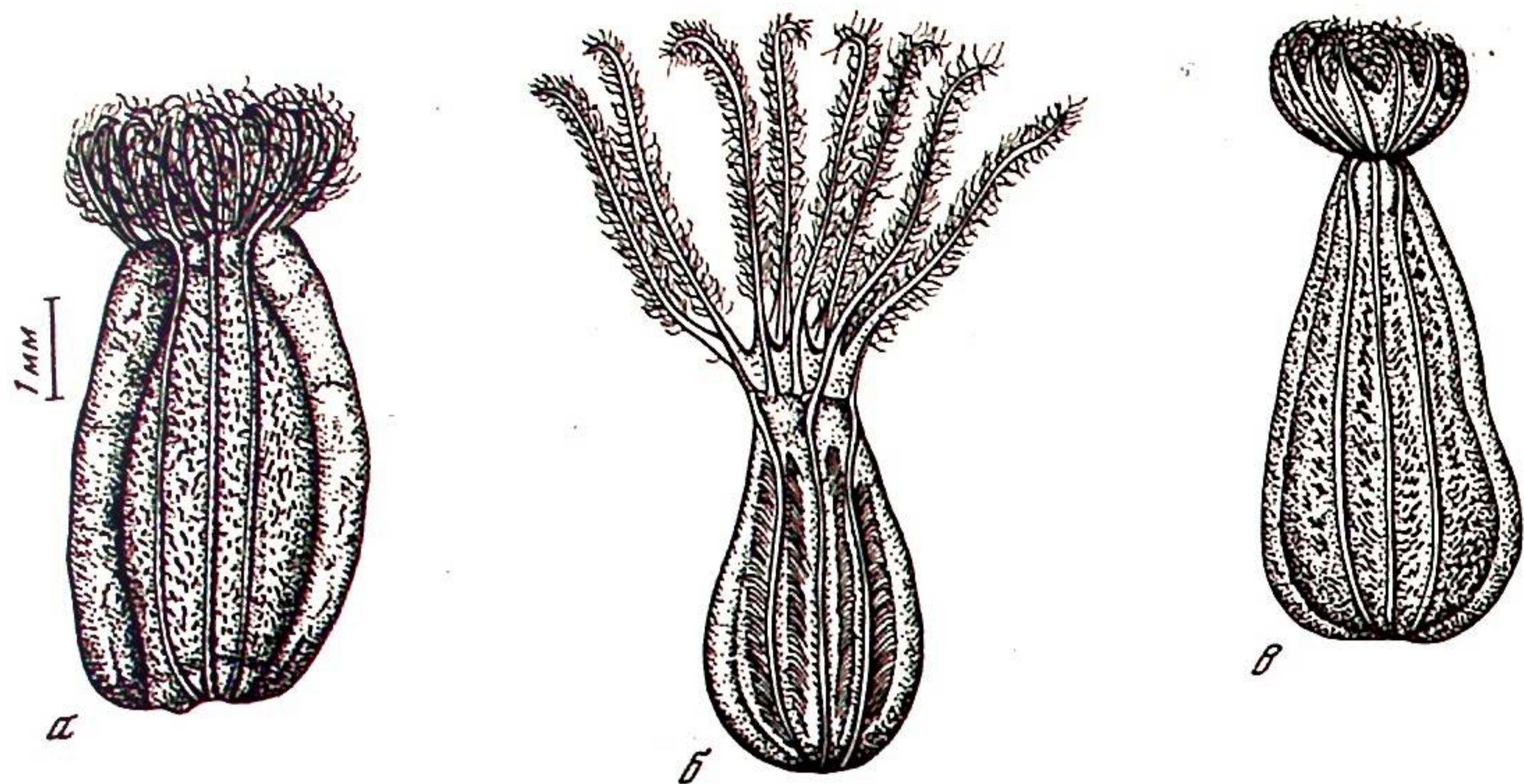
Хохолок 7,7 (6,1—10,0) мм длиной, с 8—11 лучами. Корона 0,6 (0,4—0,7) мм длиной, волоски 1,4 (1,1—1,7) мм длиной. Плод—3,9 (3,4—4,6) × 2,1 (1,6—2,6) × 0,7 (0,5—0,9) мм, яйцевидный или продолговато-яйцевидный, часто со слабосердцевидным основанием, с хорошо развитой каймой, 0,4 (0,2—0,5) мм шириной; с резко выступающими, 0,1 мм толщиной, на верхней стороне дуговидно-изогнутыми боковыми жилками; точечно-бугорчатый; светло-коричневый или коричневый; матовый; густо или более или менее редкоопушенный расположенными в ряды между жилками и по бокам от них, изогнутыми вверх и слегка прижатыми, длинными, 0,3 (0,2—0,4) мм длиной, жесткими волосками. Рубчик—0,2—0,3 × 0,1 мм, овальный, беловатый (рисунок, б).

3. *V. cardamines* Bieb.—В. сердечниковая.

Хохолок 5,3 (4,3—7,0) мм длиной, с 12—16 лучами, с волосками 1,5 (1,0—2,0) мм длиной. Корона 0,6 (0,5—0,9) мм длиной. Плод—4,8 (4,0—6,5) × 2,3 (1,9—2,7) × 0,8 (0,7—0,9), яйцевидный или треугольно-яйцевидный, с сердцевидным основанием или без него, с хорошо заметной, часто изогнутой каймой (0,1—0,3 мм шириной); с резко выступающими, 0,1 мм толщиной, на верхней стороне дуговидно-изогнутыми боковыми жилками; гладкий; коричневый, с темно-бурыми, округлыми, мелкими пятнами; матовый или слабоблестящий; густо опушенный равномерно или располагающимся в продольные ряды между жилками и по бокам от них, жесткими, прямыми, беловатыми волосками (0,1—0,2 мм длиной). Рубчик—0,2—0,3 × 0,1—0,2 мм, овальный и буроватый (рисунок, в).

4. *V. eriophylla* (Ledeb.) Utkin—В. шерстистолистная.

Хохолок 4,7 (4,0—6,2) мм длиной, с 11—13 лучами, с волосками 1,6 (1,2—2,0) мм длиной. Корона 0,7 (0,5—0,9) мм длиной. Плод—6,7 (5,3—7,5) × 2,5 (1,1—3,0) × 0,9 (0,7—1,3) мм, продолговато-колбовидный, с сердцевидным основанием, с хорошо заметной каймой (0,1—0,3 мм шириной); с резко выступающими (0,1 мм толщиной), на верхней стороне слабоизогнутыми, иногда почти параллельными боковыми жил-



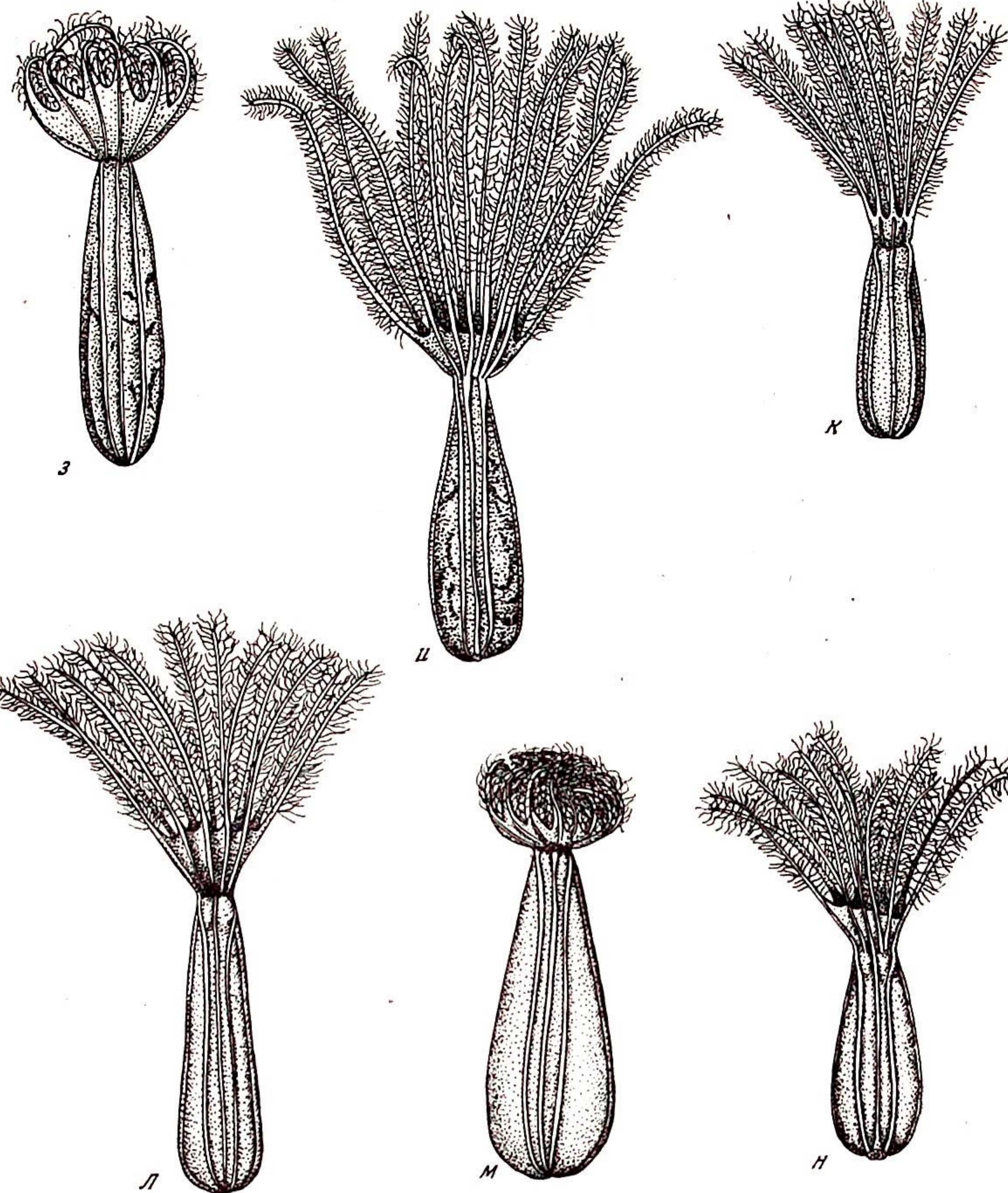
Плоды кавказских видов валерианы

*a* — *Valeriana daghestanica* Rupr. ex Boiss.; *б* — *V. tuberosa* L.; *в* — *V. cardamines* Bieb.; *г* — *V. eriophylla* (Ledeb.) Utkin; *д* — *V. armena* P. Smirn.; *е* — *V. sisymbriifolia* Vahl; *ж* — *V. leucophaea* DC.; *з* — *V. alpestris* Stev.; *и* — *V. saxicola* C. A. Mey.; *к* — *V. jelenevskiyi* P. Smirn.; *л* — *V. colchica* Utkin; *м* — *V. tillifolia* Troitzky; *н* — *V. allariifolia* Adam

ками; гладкий, в нижней части иногда с дополнительными, тонкими, извилистыми, достигающими до  $\frac{1}{3}$  длины плода и прерывающимися жилками; темно-желтый, с рыжеватыми, мелкими, округлыми, рассеянными пятнами; матовый; опушенный редкими, расположенными в ряды, мягкими, изогнутыми волосками (0,2—0,3 мм длиной). Рубчик — 0,2—0,3 × 0,1—0,2 мм, черно-бурый (рисунок, *г*).

5. *V. armena* P. Smirn. — В. армянская.

Хохолок с 10—13 лучами. Корона 0,5 (0,3—0,7) мм длиной. Плод — 2,5 (2,3—3,4) × 1,2 (1,0—1,4) × 0,7 (0,5—0,9) мм, яйцевидный или эллиптический, с округлым основанием, с нижней стороны вогнутый, с верхней — выпуклый, с узкой (0,05—0,1 мм шириной), загнутой вниз каймой; с тонкими (0,05 мм толщиной), на верхней стороне дуговидно-изогнутыми



жилками; гладкий или в основании жилковатый; светло-коричневый, коричневый или темно-коричневый; матовый; опушенный редкими, рассеянными, короткими (0,1 мм длиной), жесткими, изогнутыми волосками, иногда с верхней стороны голый. Рубчик — 0,1—0,2 × 0,1 мм, овальный или округлый, буроватый (рисунок, *д*).

6. *V. sisymbriifolia* Vahl — В. гулявниколистная.

Хохолок 5,7 (4,6—7,2) мм длиной, с 12—15 лучами, с волосками 1—2 мм длиной. Корона 0,7 (0,6—0,9) мм длиной. Плод — 4,6 (4,1—5,2) × 2,0 (1,8—2,4) × 0,6 (0,5—0,8) мм, колбовидный — в верхней части резко суживающийся, реже — яйцевидный, в основании округлый или слабосердцевидный, с узкой каймой (0,1 мм шириной); на верхней стороне с дуговидно-изогнутыми боковыми, резко выступающими, тонкими, до 0,1 мм толщины жилками; желтовато-коричневый; матовый или слабо-блестящий; равномерно и густо опушенный тонкими, мягкими, изогнутыми, прижатыми или оттопыренными (0,1—0,2 мм длиной) волосками. Рубчик — 0,3—0,4 × 0,1 мм, овальный, буроватый (рисунок, *е*).

7. *V. leucophaea* DC. — В. пепельно-серая.

Хохолок 4,6(3,8—6,5) мм длиной, с 7—11 лучами, с волосками 0,8—0,9 мм длиной. Корона 0,4(0,3—0,6) мм длиной. Плод — 4,0(3,1—4,5) × 1,9(1,3—2,3) × 0,7(0,4—0,9) мм, треугольно-яйцевидный, реже — колбовидный, с округлым, редко-слабосердцевидным основанием; с узкой (0,1 мм шириной) каймой по краю, с резко выступающими до 0,1 мм толщины, на верхней стороне с дуговидно-изогнутыми боковыми жилками; гладкий; коричневато-желтый; опушенный довольно редкими, иногда густыми, расположенными в ряды, жесткими, прижатыми или слегка оттопыренными волосками (0,2—0,3 мм длиной). Рубчик — 0,2—0,4 × 0,1—0,2 мм, овальный, буроватый (рисунок, ж).

8. *V. alpestris* Stev. — В. приальпийская.

Хохолок 5,6(4,3—8,2) мм длиной, с 11—13 лучами, с волосками 0,5—1,1 мм длиной, корона 0,3 × 0,5(0,7) мм длиной. Плод — 4,2(4,0—5,3) × 1,4(1,0—2,0) × 0,6(0,5—0,8) мм, продолговатый, продолговато-эллиптический, редко — продолговато-яйцевидный, с округлым основанием, со слабовыраженной каймой; с тонкими (до 0,1 мм толщиной), извилистыми, на верхней стороне сближенными жилками; жилковатый или складчато-бугорчатый; коричневато-темно-фиолетовый со светло-желтыми или беловатыми, крупными, неопределенной формы пятнами, желто-коричневый с фиолетовым оттенком или беловатый; блестящий; голый. Рубчик — 0,2 × 0,1 мм, округлый или овальный, беловатый (рисунок, з).

9. *V. saxicola* C. A. Mey. — В. скальная.

Хохолок 5,9(4,7—7,5) мм длиной, с 14—18 лучами, с волосками 0,9—1,0 мм длиной. Корона 0,5(0,3—0,7) мм длиной. Плод — 3,8(3,2—4,3) × 1,3(0,9—1,7) × 0,6(0,4—0,8) мм, продолговато-яйцевидный реже — продолговато-эллиптический, прямой, в основании округлый, со слабо-заметной каймой по краю или без нее; с резко выступающими, тонкими (до 0,1 мм толщины), на верхней стороне сближенными и параллельными жилками; складчато-морщинистый, слабо- или сильножилковатый; беловатый или соломенно-желтый, часто с фиолетовым оттенком; блестящий; голый. Рубчик — 0,2—0,3 × 0,1 мм, овальный, беловатый (рисунок, и).

10. *V. jelenevskiyi* P. Smirg. — В. Еленевского.

Хохолок 4,8(4,3—5,1) мм длиной, с 10—11 лучами, с волосками 0,9—1,1 мм длиной. Корона 0,4(0,3—0,6) мм длиной. Плод — 3,8(3,5—4,0) × 1,3(0,9—1,8) × 0,6(0,4—0,7) мм, продолговато-эллиптический, прямой, в основании округлый, с хорошо заметной каймой (0,1 мм шириной); с резко выступающими (0,1 мм толщиной), на верхней стороне дуговидно-изогнутыми жилками; гладкий, редко в нижней части слегка жилковатый; темно-коричневый с беловатыми пятнами или светло-коричневыми; блестящий; голый. Рубчик — 0,2—0,3 × 0,1—0,2 мм, овальный или округлый, беловатый (рисунок, к).

11. *V. colchica* Utkin — В. колхидская.

Хохолок 5,8(4,4—8,3) мм длиной, с 11—15 лучами, волосками 1,0—1,5 мм длиной. Корона 0,9(0,7—1,1) мм длиной. Плод — 4,0(3,1—5,2) × 1,4(1,0—1,7) × 0,6(0,4—0,8) мм, треугольно-яйцевидный или продолговатый, в основании более или менее резко расширяющийся, с хорошо заметной узкой каймой (0,1 мм); с очень тонкими (до 0,05 мм толщины) на верхней стороне сближенными и параллельными жилками; гладкий, редко в основании с несколькими дополнительными, тонкими, извилистыми, короткими и быстро прерывающимися жилками; светло-коричневый или желтовато-коричневый; матовый; голый. Рубчик — 0,2—0,3 × 0,1—0,2 мм, овальный или округлый, беловатый (рисунок, л).

12. *V. tiliifolia* Troitzky — В. липолистная.

Хохолок 5,7(4,5—8,3) мм длиной, с 16—20 лучами, с волосками 0,8—0,9 мм длиной. Корона 0,6(0,3—0,9) мм длиной. Плод — 4,7(3,7—6,3) × 1,5(1,4—1,9) × 0,7(0,6—0,9) мм, продолговато-яйцевидный, редко — продолговато-линейный, прямой, реже — изогнутый, в основании часто

слабосердцевидный, с узкой (0,1—0,2 мм шириной) каймой; с резко выступающими, толстыми жилками (0,1—0,2 мм); гладкий; иногда в основании жилковатый; светло-коричневатый или коричневый, реже — с красноватым или фиолетовым оттенком; матовый; голый. Рубчик — 0,3 × 0,4 мм, овальный, коричневатый или беловатый (рисунок, м).

13. *V. alliariifolia* Adam — В. чесночникомлистная.

Хохолок 4,6(3,3—7,3) мм длиной, с 11—15 лучами, с волосками 0,7—0,9 мм длиной. Корона 0,5(0,3—0,8) мм длиной. Плод — 3,6(2,6—4,7) × 1,1(0,9—1,5) × 0,6(0,4—0,7) мм, продолговатый, реже — продолговато-яйцевидный, прямой или изогнутый, в основании округлый, с узкой (0,1 мм шириной) каймой; резко выступающими, тонкими (до 0,1 мм), на верхней стороне слабоизогнутыми, почти параллельными боковыми жилками; гладкий, реже — в основании слабожилковатый; темно-коричневый или коричневый, редко с нижней стороны с фиолетовым оттенком; голый. Рубчик — 0,3 × 0,1 мм, овальный, беловатый (рисунок, н).

Важное значение в качестве диагностических признаков имеют: наличие и характер опушения, форма, цвет и размеры плода, число лучей хохолка. Очень интересно своеобразное утолщение по краю плода у *V. daghestanica* и *V. tuberosa*. На этот признак у данных видов обращает внимание И. И. Карягин [12], высказывая в то же время сомнение об их родственной связи. Сходна морфология плодов у цельнолистных высокогорных валериан: *V. alpestris*, *V. saxicola*, *V. jelenevskiyi*. Очень близки *V. tiliifolia* и *V. alliariifolia*, сходные по вегетативным признакам и цветку, но различающиеся по плодам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Höck F. Beiträge zur Morphologie, Cruppiierung und geographischen Verbreitung der Valerianaceen.— Engler's Jahrb. f. systematik, Pflanzengesch. und Pflanzengeographie, 1882. Bd. 3, s. 26.
2. Meyer F. G. Valeriana in North America and the West Indies (Valerianaceae).— Ann. Mo. Bot. Gard., 1951, v. 38, N 4, p. 383.
3. Nielsen S. D. Systematic studies in the Valerianaceae. Amer. Midland Natur., 1949, v. 42, N 2, p. 481.
4. Грубов В. И. Семейство Valerianaceae DC.— В кн.: Флора СССР, т. 23. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1958, с. 585.
5. Ворошилов В. Н. Официальные виды валерианы в СССР.— Бюл. Глав. бот. сада, 1975, вып. 98, с. 39.
6. Каден Н. Н., Смирнова С. А. К методике составления карпологических описаний.— В кн.: Составление определителей растений по плодам и семенам. Киев, «Наукова думка», 1974, с. 54.
7. Szentpetyer R. G., Sarkany S. Beobachtungen Hinsichtlich der Ontogenese und Organisation der einheimischen Arzneibaldriane.— Ann. Univ. sci. Budapest. Sec. biol., 1963, t. 6, s. 13.
8. Артюшенко З. Т., Коновалов И. Н. Морфология плодов типа орех и орешек.— Труды БИН АН СССР, 1951, сер. 8, вып. 2, с. 185.
9. Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Систематика растений. М., Учпедгиз, 1962.
10. Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. М.—Л., «Наука», 1966.
11. Каден Н. Н. Типы плодов растений средней полосы европейской части СССР.— Бот. журн., 1965, т. 50, № 6, с. 775.
12. Карягин И. И. О некоторых кавказских видах рода Valeriana L.— Труды Ин-та ботаники АН АзССР, 1950, т. 15, с. 10.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

# ОБ ОТЛИЧИЯХ ДВУХ ВИДОВ БОЯРЫШНИКА СЕКЦИИ AZAROLI LOUD.

Х. Е. Эсенова

Одним из ценных древесных растений дикой флоры Копетдага является *Crataegus nikitinii* Essenova sp. nov. — боярышник Никитина. Он значительно более перспективен для культуры, чем родственный ему *C. pseudoazarolus* M. Pop. emend. Essenova — боярышник ложный азаролус, или боярышник ложная азароль, с которым его часто путают.

В связи с этим четкое распознавание этих видов имеет важное практическое значение.

Во многих крупных монографиях [1—3] приводится краткое описание (без описания цветков) *C. pseudoazarolus*, по которому довольно трудно судить о его основных признаках.

Изучение аборигенных видов боярышника в течение более 10 лет в культуре (в Центральном ботаническом саду АН ТССР, Ашхабад) и в природных условиях на Копетдаге, а также просмотр сборов в гербариях Ботанического института и Всесоюзного института растениеводства в Ленинграде, Московского государственного университета, Института ботаники АН Туркменской ССР и Института ботаники АН Узбекской ССР показало, что *C. nikitinii* и *C. pseudoazarolus* довольно четко различаются по морфологическим и биологическим признакам. Приводим их основные морфологические отличия:

## *C. nikitinii*

1. Листья сизо-зеленые, на обеих сторонах с рассеянным прижатым опушением, более густым снизу по жилкам, в очертании ромбические или яйцевидно-ромбические, глубоко-пяти-, семирассеченные, до 5 см длиной и шириной.
2. Цветки собраны в 10—25-цветковые полузонтики, чашелистики опушенные с обеих сторон, цветоножки и нижняя часть гипантия оттопыренно-беловолосистые.
3. Плоды красно-оранжевые без сизого налета, с кисло-сладкой, приятной на вкус мякотью, с 3-4(5) косточками.

## *C. pseudoazarolus*

1. Листья светло-зеленые, сверху с редкими волосками по вдавленным жилкам и по краям, снизу лишь с бороздками волосков в углах жилок, в очертании ромбические или широко-обратнояйцевидные, трех-пятираздельные, до 6—6,5 см длиной и шириной.
2. Цветки собраны в малочисленные 4—11(13)-цветковые полузонтики, чашелистики слабеволосистые лишь по краям и в верхней части, цветоножки и нижняя часть гипантия голые или редковолосистые.
3. Плоды темно-красные с сизоватым налетом, кисловатой или пресной на вкус мякотью, с 3-4 косточками.

Оба вида произрастают на западном Копетдаге и вместе с тем имеют разграниченные ареалы. *C. nikitinii* обладает широким ареалом, встречается в нижней части ущелья Айдере, урочище Соутли, ущелье Карагач (близ с. Тутлы-Кала). Растет в зарослях кустарников на высоте от 600 до 1500 м над ур. моря и легко скрещивается с другими видами (*C. pontica* C. Koch, *C. pseudomelanocarpa* M. Pop.), образуя всевозможные гибридные формы.

*C. pseudoazarolus* встречается одиночно или группами почти на всем протяжении ущелья Айдере, в долине р. Сумбар среди древесных и кустарниковых растений на высоте от 500 до 700 м над ур. моря. Другое местонахождение его обнаружено нами в ущелье Баба-Гоюн, где встречаются формы со строго трехкосточковыми плодами.

Виды резко различаются между собой и по биологическим особенностям. *C. nikitinii* обладает хорошей воспроизводительной способностью и как в природе, так и в культуре продуцирует вполне всхожие се-

мена. Анализ семян, произведенный нами в 1964 г. (по 100 семян в четырехкратной повторности), показал, что полнозернистость семян данного вида составляет в среднем 33%. Семена *C. pseudoazarolus*, как правило, либо пустые, либо щуплые, по-видимому, поврежденные насекомыми-вредителями; их полнозернистость менее 1%. От неоднократных посевов большого количества семян, собранных в природных условиях в 1966—1967 и 1969—1972 гг., не было получено ни единого всхода.

Причиной путаницы в определении этих двух видов, видимо, послужило следующее обстоятельство. Записи, сохранившиеся в архивной книге Туркменской опытной станции ВИРа в Кара-Кала, свидетельствуют о том, что здесь в 1935 г. произведены посевы семян крупноплодных видов боярышника, относящихся к секции Azaroli — *C. pseudoazarolus*, *C. pontica*, в том числе боярышника с красно-оранжевыми плодами, который, вероятно, относили к одной из красноплодных форм *C. pontica* [4]. Семена *C. pseudoazarolus*, по-видимому, не проросли, а всходы боярышника с красно-оранжевыми плодами, в то время еще не известного, отнесли к этому виду.

Оба эти вида были также интродуцированы и в ботаническом саду в Ашхабаде, и здесь, видимо, произошла та же путаница, так как деревья боярышника с красно-оранжевыми плодами, растущие на горном экологическом участке местной флоры Ботанического сада и на дендроучастке Каракалинской опытной станции, числятся под ошибочным названием *C. pseudoazarolus*. На основании присущих только ей и наследуемых в потомстве признаков мы выделили эту форму в самостоятельный вид *C. nikitinii*.

Из указанных пунктов в разные ботанические сады и учреждения по делектусам высылали семена *C. nikitinii* под ошибочным названием *C. pseudoazarolus*. Поэтому имеющиеся в литературе сведения [5—7] о наличии в культуре последнего вида в ряде пунктов нашей страны необходимо отнести к *C. nikitinii*. Следует отметить, что в делектусах Никитского, Минского и Ташкентского ботанических садов предлагаются также семена широко распространенного *C. nikitinii*.

*C. pseudoazarolus* введен в культуру в Центральном ботаническом саду АН Туркменской ССР в 1975 г. вегетативным способом: черенки, взятые с деревьев из природных местообитаний, привиты на сеянцы *C. turcomanica* Rojark. (боярышник туркменский). Вероятно, датой первичной интродукции следует считать именно этот год.

По сведениям К. В. Блиновского [8], в 1938 г. в дендропарк Ашхабадского ботанического сада были высажены однолетние сеянцы четырех местных видов, в том числе *C. pseudoazarolus* (т. е. *C. nikitinii*). Следовательно, семена данного вида, как и на Каракалинской опытной станции, были посеяны в 1935 г., а всходы получены в 1937 г. Нашими экспериментами выявлено, что семена видов секции Azaroli (*C. androssovii* Essenova et Kerim., *C. pontica* и *C. nikitinii*) обладают длительным периодом покоя и без стратификации прорастают лишь на второй год после посева.

На дендроучастке Каракалинской опытной станции в настоящее время растет одно 35-летнее дерево боярышника 4,5 м высотой с размерами кроны (СЮ×ЗВ) 2,8×3,5 м, высотой ствола 1,1 м, диаметром ствола у корневой шейки 19 см (измерения 1972 г.).

Интересно отметить, что в Никитский ботанический сад этот вид интродуцирован в 1939 г. семенами, полученными из Каракалинской опытной станции. Отсюда следует, что растения выращены из семян, собранных в естественных местообитаниях (на Копетдаге).

В Центральном ботаническом саду АН Туркменской ССР 40-летние деревья боярышника имеют высоту 9 м при диаметре ствола у корневой шейки 26—28 см. Здесь в условиях достаточного увлажнения почвы вы-

сота деревьев в два раза превышает предельную высоту растений в природе. Следует отметить, что на участке местной флоры насчитывалось 13 экземпляров данного вида. Однако в 1975 г. пять деревьев выпали в результате ежегодной поломки ветвей при сборе вкусных плодов. При обследовании оказалось, что стволы этих ослабленных деревьев были сильно повреждены личинками городского пахучего древооточца — *Cossus cossus* L.

В Ашхабаде вегетация *C. nikitinii* в зависимости от погодных условий начинается в конце февраля — середине марта, листья распускаются в первой половине апреля. Цветение наступает во второй половине апреля или начале мая.

В природных условиях, на Копетдаге, в зависимости от высоты местобитания он зацветает в разные сроки в течение одного и того же года. По нашим наблюдениям в 1973 г. в ущелье Айidere (урочище Бяшгектар) на высоте 500—600 м над ур. моря цветение начиналось в середине мая, в ущелье Карагач и урочище Соутли на высоте 1200—1600 м над ур. моря — в конце мая — начале июня.

В условиях ботанического сада цветение одного цветка длится 5—7 дней, отдельного соцветия — 7—9 дней, дерева в целом — 10 дней, группы деревьев — 10—18 дней.

Рост однолетних боковых побегов у 28-летних деревьев начинается в конце марта — начале апреля и заканчивается во второй половине мая. Годичный прирост побегов равен 10—28 см. В природных условиях в ущелье Айidere дерево, развившееся от срубленного пня, высотой до 4,5 м, дает годичные приросты до 40—46 см длиной.

Листья опадают в октябре — ноябре, плоды созревают в октябре. Плоды отличаются хорошими вкусовыми качествами, содержат сахара, кислоты, витамин С, каротин и другие полезные вещества. Вес одного плода около 3 г. В 1 кг содержится в среднем 388 плодов и 1105 семян (косточек), вес последних 174 г, вес 1000 семян 158 г (приведены средние данные из трех повторностей).

Размножают боярышник Никитина посевом семян осенью. Сеянцы в конце первого года жизни достигают 45—80 см высоты. Двухлетние сеянцы имеют высоту 100—150 см, трехлетние — 109—225 см.

Корни однолетнего сеянца при высоте надземной части 30 см проникают в почву на глубину 80 см. Радиус распространения корневой системы 50—58 см. Диаметр стебля у корневой шейки 3 мм. Главный корень на расстоянии 44 см от поверхности почвы разветвляется на четыре — шесть боковых корней 30—43 см длиной и 1-2 мм толщиной. Диаметр главного корня 6 мм. Корни имеют грязновато-темно-зеленый цвет.

Боярышник Никитина в Центральном ботаническом саду АН Туркменской ССР при условии достаточного полива растет довольно быстро, хорошо переносит большую сухость воздуха и высокую летнюю температуру. В Никитском ботаническом саду он растет в условиях острого недостатка полива в самые жаркие летние месяцы, ежегодно обильно цветет и плодоносит. Как ценное декоративное и устойчивое растение, обладающее вкусными плодами, он рекомендован для озеленения парков Южного Крыма [5].

По данным М. А. Федорова [6], пятилетние растения боярышника имеются также в посадках Больше-Даниловского дендрария Харьковской области, где они хорошо растут несмотря на морозы, доходящие до 30—35°.

Таким образом, боярышник Никитина характеризуется широким диапазоном приспособляемости.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Род *Crataegus* L.— боярышник.— В кн.: Деревья и кустарники СССР, т. 3. М., Изд-во АН СССР, 1954, с. 514.
2. Флора СССР, т. 9. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1939.
3. Флора Туркмении. Ашхабад, Изд-во Туркменского ФАН СССР, 1950.
4. Богушевский П. Н. Плодовые породы Западного Копетдага.— Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1932, сер. 8, № 1, с. 3.
5. Анисимова А. И. Итоги интродукции древесных растений в Никитском ботаническом саду за 30 лет (1926—1955 гг.).— Труды Гос. Никитского бот. сада, 1957, т. 27, с. 85.
6. Федоров М. А. Дендрарий в Больше-Даниловском лесничестве.— Бюл. Глав. бот. сада, 1960, вып. 39, с. 17.
7. Бобореко Е. З. Боярышник. Минск, «Наука» и техника», 1974.
8. Блиновский К. В. Опыт культуры древесных пород гор Туркменистана.— Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук, 1951, № 3, с. 30.

Центральный ботанический сад  
Академии наук Туркменской ССР  
Ашхабад

## О БИОХИМИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ БАМБУКОВЫХ

В. Ф. Семихов

Бамбуки представляют собой обширную и еще сравнительно мало изученную группу злаков. Среди цветковых растений едва ли имеются такие же трудные для классификации и идентификации группы растений, как бамбуки, что нашло отражение в разной оценке положения бамбуков в системе злаков. Гуд [1] в своей схеме однодольных хотя и включает бамбуки в семейство злаковых, но выделяет их в одну из 30 главных групп однодольных наряду со злаками. В системах Стеббинса и Крэмптона [2], Н. Н. Цвелева [3] и др. бамбуки отграничены от других злаков рангом подсемейства. Однако Кристофер и Абрахам [4] на основе кариологических исследований приходят к выводу, что рисовые тесно родственны бамбукам. Фернандес и Квейрос [5] объединяют бамбуки и рисовые в одно подсемейство Oryzoideae. Татеока [6] также рассматривает бамбуки и рисовые как представителей одного подсемейства Phragmoideae.

Для уточнения филогенетического положения и степени родства бамбуков с другими таксонами в нашей работе используются биохимические свойства: фракционный состав белка и аминокислотный состав семян.

Таблица 1  
Фракционный состав белка семян некоторых видов злаков

Вид	Альбу- мины	Глобу- лины	Прола- мины	Глюте- лины	Неэкст- раги- руемый остаток	Сумма	Небел- ковый азот	Ae	Ap	Is
<i>Sasa senanensis</i> (о-в Сахалин)	45* 2,8	76 4,7	44 2,7	1206 74,8	241 15,0	1612 100	133 7,6**	0,11	0,10	0,03
<i>S. senanensis</i> (о-в Ку- нашир)	73 4,2	94 5,4	30 1,7	1188 68,9	341 19,8	1726 100	142 7,6	0,13	0,10	0,02
<i>Pleioblastus distichus</i>	80 4,4	155 8,5	41 2,2	1222 66,9	326 18,0	1824 100	261 12,5	0,18	0,13	0,02
<i>Phyllostachys bambuso- ides</i>	59 2,9	130 6,3	42 2,0	1728 83,8	104 5,0	2063 100	162 7,3	0,12	0,09	0,02
<i>Oryza sativa</i>	66,0 4,6	158 11,2	52 3,9	835 58,8	303 21,5	1414 100	37 2,7	0,25	0,15	0,04
<i>Zizania aquatica</i>	69 5,4	231 18,2	16 1,3	672 53,1	280 22,0	1267 100	12,0 0,9	0,33	0,24	0,01
<i>Stipa pennata</i>	89 2,1	223 5,2	94 2,2	3655 85,7	205 4,8	4266 100	110 2,5	0,10	0,07	0,02

\* В числителе — азот в мг на 100 г вещества, в знаменателе — азот в % от белкового азота.

\*\* В % от общего азота.

Для характеристики биохимической эволюции использованы: показатель эволюционной подвинутости Ae [7], индекс биохимической специализации Is [8] и показатель прогрессивной эволюции Ap [9].

Семена *Phyllostachys bambusoides* Siebold et Zucc. и *Pleioblastus distichus* (Mitf.) Nakai получены от Г. А. Морозовой (Батумский ботанический сад). *Sasa senanensis* (Franch. et Savat.) Rehd. и *S. kurilensis* (Rupr.) Makino et Shibata собраны автором на о-вах Сахалин, Кунашир и Итуруп. Видовая принадлежность растений определена В. Н. Ворошиловым по гербарным образцам, взятым при сборе семян. Семена подвидов *Oryza sativa* L. получены из ВИРа, семена *Zizania aquatica* L. — по делектусу. Методы фракционирования и исследования аминокислотного состава семян и проламинавой фракции изложены ранее [10].

В белковом комплексе семян бамбуков (табл. 1) преобладают глютелины (66,9—83,8%), альбумины и глобулины составляют незначительную часть (2,8—4,4 и 4,7—8,5% соответственно) от белков семян. Содержание проламинов исключительно низкое (1,7—2,7%). Семена *S. senanensis*, собранные в разных местах (о-ва Сахалин и Кунашир), характеризуются практически одинаковым соотношением белковых фракций. Некоторые различия в содержании глютелинов и неэкстрагируемого остатка можно объяснить очень неясными границами перехода между глютелинами и неэкстрагируемым остатком, что показано на примере семян ряда однодольных и двудольных растений [11]. По характеристике белкового комплекса исследованные виды бамбуков очень схожи с представителями трибы Oryzoae и Stipeae. Данные по *Oryza sativa* представляют собой средние из результатов исследования восьми подвидов риса. По подвидам соотношения белковых фракций приводятся в ранее опубликованной работе [8]. Митра и Найак [12] также обнаружили сходство по составу белкового комплекса между *Oryza sativa* и *Bambusa arundinacea* Retz. Сходство между рассматриваемыми таксонами состоит в исключительно высоком содержании глютелинов, в почти полном отсутствии проламинов и в низком содержании альбуминов.

Исследованные виды бамбука характеризуются низкой подвинутостью по Ae и Ap и отсутствием биохимической специализации (см. табл. 1). Это согласуется с представлениями ряда авторов о древности бамбуков [13, 14]. *Oryza sativa* и *Zizania aquatica* имеют более высокие коэффициенты подвинутости и представляют собой как бы более продвинутые таксоны филогенетической линии, включающей бамбуки. Исследование 12 видов *Stipa* показало исключительно низкую эволюционную подвинутость и отсутствие биохимической специализации у изученных видов этого рода, что можно видеть на примере данных по белковому комплексу *S. pennata* L. (см. табл. 1).

Аминокислотный состав семян *S. senanensis*, собранных на о-вах Сахалин и Кунашир, практически одинаков (табл. 2). Очень близкий аминокислотный состав имеют виды *S. senanensis* и *S. kurilensis*. При исследовании трибы Stipeae мы также установили, что различия видов внутри рода незначительны, тогда как роды значительно резче отличаются по этому показателю, что дает нам основание считать аминокислотный состав семян ценным родовым признаком. Из табл. 2 можно видеть, что, хотя роды *Pleioblastus* и *Sasa* имеют близкий аминокислотный состав, тем не менее различаются по содержанию некоторых аминокислот, например аргинина, глютаминовой кислоты, фенилаланина.

Аминокислотный состав семян исследованных видов бамбука характеризуется относительно высоким содержанием лизина, аргинина, аспарагиновой кислоты и низким — пролина и глютаминовой кислоты. Нельзя не отметить большое сходство в аминокислотном составе бамбуковых, рисовых и ковылевых (см. табл. 2). На это сходство, видимо, впервые обратил внимание Таира [15]. Исследуя подсемейство Phragmoideae (цит. по: [6]), он констатировал отсутствие различий между этими так-

Таблица 2

Аминокислотный состав семян некоторых злаковых (в г аминокислоты на 100 г обнаруженных аминокислот)

Вид	<i>Sasa senanensis</i> (о-в Сахалин)	<i>S. senanensis</i> (о-в Кунашир)	<i>S. senanensis</i> (в среднем из двух видов)	<i>S. kurilensis</i>	<i>Sasa</i> (в среднем из двух видов)	<i>Pleioblastus distichus</i>	<i>Oryza sativa</i>	<i>Stipa</i> (в среднем из 12 видов)*
Лизин	4,9	4,8	4,9	4,9	4,9	4,3	4,4	3,5
Гистидин	2,2	2,4	2,3	2,4	2,3	2,6	2,5	2,2
Аммиак	1,4	1,5	1,4	1,9	1,6	2,2	2,0	1,9
Аргинин	9,1	9,3	9,2	8,6	8,9	11,6	9,2	10,1
Аспарагиновая кислота	9,5	9,3	9,4	9,5	9,5	10,3	9,6	9,3
Треонин	3,8	3,7	3,7	3,9	3,8	3,5	3,7	3,5
Серин	4,4	4,2	4,3	4,6	4,5	4,2	4,8	3,9
Глютаминовая кислота	19,4	19,6	19,5	18,6	19,0	17,8	18,1	20,8
Пролин	5,4	5,2	5,3	5,8	5,6	5,2	5,1	4,6
Глицин	5,2	5,1	5,2	5,4	5,3	4,9	5,3	4,4
Аланин	5,8	5,7	5,7	5,9	5,8	6,0	6,3	5,5
Цистин	1,5	1,3	1,4	1,1	1,3	1,6	1,2	1,3
Валин	5,8	5,9	5,9	6,0	5,9	5,8	4,8	5,6
Метионин	2,1	2,0	2,1	1,7	1,9	2,3	1,9	2,1
Изолейцин	4,2	4,0	4,1	4,2	4,2	3,4	4,1	3,8
Лейцин	7,3	7,1	7,2	7,1	7,1	6,9	8,2	8,1
Тирозин	3,5	3,7	3,6	3,5	3,6	3,1	4,3	4,8
Фенилаланин	5,5	5,4	5,4	5,3	5,3	4,3	4,5	4,6

\* По нашим неопубликованным данным.

Таблица 3

Аминокислотный состав проламиновой фракции семян некоторых видов семейства злаковых (в г аминокислоты на 100 г обнаруженных аминокислот)

Вид	<i>Sasa senanensis</i> (о-в Сахалин)	<i>S. senanensis</i> (о-в Кунашир)	<i>S. senanensis</i> (в среднем из двух видов)	<i>Oryza sativa</i>	<i>Stipa</i> (в среднем из 10 видов)*
Лизин	3,3	3,5	3,4	1,7	1,7
Гистидин	2,1	2,0	2,0	1,3	0,9
Аммиак	3,7	3,8	3,7	3,2	5,0
Аргинин	5,7	5,9	5,8	3,4	5,5
Аспарагиновая кислота	5,6	5,9	5,8	7,8	4,2
Треонин	4,1	3,9	4,0	3,2	4,2
Серин	4,7	4,6	4,7	5,6	4,7
Глютаминовая кислота	26,3	25,9	26,1	20,9	27,1
Пролин	8,6	8,4	8,5	6,2	8,5
Глицин	5,0	5,0	5,0	5,1	3,4
Аланин	4,3	4,4	4,3	7,7	6,1
Цистин	2,4	2,2	2,3	1,1	3,2
Валин	4,3	4,4	4,4	6,4	4,4
Метионин	3,2	3,2	3,2	1,3	3,0
Изолейцин	3,1	3,2	3,2	4,2	4,0
Лейцин	6,2	6,3	6,2	10,7	7,8
Тирозин	3,4	3,3	3,3	5,1	4,2
Фенилаланин	4,1	4,2	4,2	5,1	3,0

\* По нашим неопубликованным данным.

сонами по аминокислотному составу семян. Аминокислотный состав проламиновой фракции из образцов семян *S. senanensis*, собранных на о-вах Сахалин и Кунашир, практически одинаков (табл. 3).

Проламиновая фракция *S. senanensis* отличается от аминокислотного состава целого семени более низким содержанием лизина, аргинина, аспарагиновой кислоты, валина и более высоким содержанием глютаминовой кислоты и пролина. Аминокислотный состав проламинов может быть ценным систематическим показателем, указывающим на степень родства между таксонами [10, 16]. Если аминокислотный состав семян сазы, риса и ковылей очень схож, то их проламины резко отличаются (см. табл. 3). Это дает основание предполагать, что рисовые и бамбуковые не имеют столь тесного родства, на которое указывают Кристофер и Абрахам [4] на основе цитологических исследований.

Полученные нами данные свидетельствуют о принципиальном сходстве исследованных видов бамбука по характеру белкового комплекса и аминокислотному составу семян с представителями трибы *Oryzae* (*Oryza*, *Zizania*) и *Stipeae* (*Stipa*). Это сходство может указывать или на конвергентное развитие, или на родство бамбуков, рисовых и ковылевых. Более вероятным нам кажется второе предположение: слишком много сходства в анатомии, морфологии, цитологии и биохимии рассматриваемых таксонов. Вопрос лишь в том — насколько тесно это родство, как давно дивергировали таксоны?

Надо отметить, что многие исследователи относят эти группы злаков к очень древним. Например, Р. Ю. Рожевиц [14] считал бамбуки наиболее древними злаками, наиболее близкими к гипотетическим предкам злаков. Н. П. Авдулов [13] относил *Stipa* к формам реликтовым или, во всяком случае, очень близким к истокам семейства. И. И. Соколова [17] пишет, что по некоторым признакам (наличие тычинок, сложные крахмальные зерна и мелкие хромосомы) триба *Oryzae* может быть отнесена к очень древним. Биохимические показатели подтверждают в общем эту позицию. По нашим данным, как бамбуки, так и ковылевые имеют исключительно низкие показатели эволюционной подвинутости (по Ae) и биохимически неспециализированы (по Is). Рисовые несколько более подвинуты (по Ae), но также биохимически не специализированы.

Отсутствие биохимической специализации при низком уровне эволюционной подвинутости можно рассматривать как существенную поддержку позициям о древности этих групп, если считать, что филогенетическое развитие идет от неспециализированного к специализированному. Как нам кажется, биохимические данные не противоречат позиции Стеббинса [18], разделяемой Н. Н. Цвелевым [3], который не считал исходной ни одну из ныне существующих групп злаковых. И, действительно, все рассматриваемые нами группы злаков уже несут в себе черты эволюционных биохимических изменений. Для рисовых это характеризуется более высоким содержанием физиологически активных, низкомолекулярных белков (Ar 0,15—0,24). Исключительно своеобразно пошло развитие ковылевых: по пути повышения концентрации азота в семени без существенных изменений в белковом комплексе семян. В семенах *Stipa pennata*, например, концентрация азота в 2-3 раза выше, чем в семенах бамбуковых и рисовых (см. табл. 1). А в семенах *S. lessingiana* Trin. et Rupr. содержание азота достигает 5,9%, что почти в 5 раз больше, чем в семенах *Zizania aquatica*. Содержание азота в семени можно рассматривать как один из признаков, характеризующих степень эволюционной подвинутости [19]. Бамбуки несколько больше, чем ковыли, продвинулись в отношении накопления легкорастворимых белков (альбуминов и глобулинов), и концентрации азотистых веществ в семенах бамбуков выше, чем в семенах рисовых.

Свидетельством значительной дивергенции бамбуковых, рисовых и ковылевых является резкое расхождение в аминокислотном составе

проламиновой фракции белка семян (см. табл. 3). Стеббинс [18] считает, что, возможно, в середине мела существовала ныне вымершая группа примитивных злаков. От этих злаков произошло несколько линий: паникоидная, хлоридно-эраграстоидная, фестукоидная, бамбузоидная, оризонидная и стипоидная. С учетом биохимических данных можно предположить, что одна из вымерших ныне групп злаков (или предзлаков, что ближе к позициям Н. Н. Цвелева [3]) дала начало близким предкам современных бамбуковых, рисовых и ковылевых. Об их дивергенции от одной из близких анцестральных форм ярко свидетельствуют и биохимические свойства: принципиальное сходство белкового комплекса и очень близкий аминокислотный состав семян.

К изложенному можно добавить следующее. Если сходство между бамбуками, рисовыми и ковылевыми действительно отражает их близкое родство, а не является следствием биохимической конвергенции, то ковылевые и близкородственные с ними таксоны, вероятно, не принадлежат к фестукоидным злакам.

### ВЫВОДЫ

Изучение белкового комплекса семян некоторых бамбуковых показывает их низкую биохимическую подвижность и отсутствие биохимической специализации. По белковому комплексу и аминокислотному составу семян бамбуковые обнаруживают большое сходство с рисовыми и ковылевыми. Сходство этих групп на биохимическом уровне, по-видимому, отражает их слабую биохимическую дивергенцию и близость к ныне вымершим анцестральным предкам.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Good R. Features of evolution in the flowering plants. London — N. Y. — Toronto, 1956.
2. Stebbins G. L., Crampton B. A suggested revision of the Grass genera of temperate North America. — Recent advances in botany, v. 1, 1959, p. 133.
3. Цвелев Н. Н. Злаки СССР. Л., «Наука», 1976.
4. Christophèr I., Abraham A. Studies on the cytology and phylogeny of South Indian grasses. Subfamilies Bambusoideae, Oryzoideae, Arundinoideae and Festucoideae. — Cytologia, 1971, v. 36, N 4, p. 579.
5. Fernandes A., Queiros M. Contribution a la connaissance cytotoxonomique des Spermatophyta du Portugal. 1. Gramineae. — Bull. Soc. Broter., 1969, v. 43, p. 20.
6. Tateoka T. Miscellaneous papers on the phylogeny of Poaceae (10). Proposition of a new phylogenetic system of Poaceae. — J. Jap. Bot., 1957, v. 32, p. 275.
7. Колобкова Е. В. Белковые комплексы семян орехоцветных. — Бюл. Глав. бот. сада, 1969, вып. 73, стр. 61.
8. Семихов В. Ф. Филогенетические отношения между трибами в подсемействе Panoideae. — В кн.: Проблемы филогении высших растений. М., «Наука», 1974, с. 104.
9. Семихов В. Ф., Калистратова О. А., Арефьева Л. П., Сосновская Е. В. Биохимическая эволюция родов Bromus и Brachypodium семейства злаков. — В кн.: Биохимические аспекты интродукции, отдаленной гибридизации и филогении растений. М., ГБС АН СССР, 1975, с. 3.
10. Семихов В. Ф., Сосновская Е. В., Калистратова О. А., Арефьева Л. П. Биохимические показатели эволюции и специализации родов Festuca и Poa. — Бюл. Глав. бот. сада, 1975, вып. 97, с. 52.
11. Семихов В. Ф., Соколов О. А. Свойства глютелинов и белка неэкстрагируемого остатка семян растений различных систематических групп. — В кн.: Биохимические аспекты интродукции, отдаленной гибридизации и филогении растений. М., ГБС АН СССР, 1975, с. 20.
12. Mitra G. N., Nayak Y. Chemical composition of bamboo seeds (*Bambusa arundinacea* Willd.). — Indian Forest., 1972, v. 98, N 7, p. 479.
13. Авдулов Н. П. Карносистематическое исследование семейства злаковых. Приложение 44 к Трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции. Л., ВИР, 1931.
14. Рожевиц Р. Ю. Система злаков в связи с их эволюцией. — Сб. науч. работ БИНа. Л., Изд-во АН СССР, 1946, с. 32.
15. Taira H. Factors affecting protein content and amino acid composition of cereals. — Gamma-field Symposia N 13 «Improvement of plants protein by mutation». Japan, Institute of Radiation Breeding, 1974, p. 17.

16. Taira H. Amino acid pattern of seed proteins as a standard in the plant taxonomy. — The botanical magazine, Tokyo, 1962, v. 75, N 884, p. 80.
17. Соколова И. И. К систематике рода *Oryza* L. — Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1969, т. 41, № 2, с. 117.
18. Stebbins G. L. Cytogenetics and evolution of the Grass family. — Amer. J. Bot., 1956, v. 43, N 10, p. 882.
19. Благовещенский А. В. Итоги и перспективы. — В кн.: Биохимия бобовых растений. М., «Наука», 1964, с. 71.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ РОСТА ПОБЕГОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

С. О. Гребинский, Т. Н. Мерчук, Л. С. Новикова

Динамика органических соединений в годичном цикле роста дерева тесно связана со сменой времен года и давно привлекает внимание исследователей роста и зимостойкости древесных растений. Однако данных о сезонной динамике органических кислот в побегах деревьев очень мало. А. Я. Перк [1] сообщает, что зимой в побегах яблони органических кислот содержится меньше, чем летом.

Мы исследовали сезонную динамику органических кислот в коре и древесине годичных побегов взрослых деревьев: *Cornus alba*, *C. sanguinea*, *Rhus typhina*, *Magnolia kobus*, *Juglans regia*, *J. nigra*, произрастающих в ботаническом саду Львовского государственного университета на серой лесной почве без удобрений. Климатические условия Львова характеризуются мягкой зимой и нежарким летом. Однолетние побеги срезали со средних ярусов кроны на северной стороне (по 10—12 побегов в пробе). Побеги фиксировали водяным паром, затем кору отделяли от древесины и высушивали при 80°. Органические кислоты извлекали многократной обработкой водой на кипящей водяной бане и осаждали 10%-ным уксуснокислым свинцом [2]. Осадок свинцовых солей органических кислот отделяли центрифугированием и разлагали в токе сероводорода. Органические кислоты переходили в свободную форму и их количество определяли титрованием 0,1 н. NaOH с фенолфталеином.

Органические кислоты разделяли путем хроматографии на бумаге с растворителем: *n*-бутанол — муравьиная кислота — вода (18:2:9), проявляли 0,5%-ным бромфеноловым синим и идентифицировали с помощью метчиков. Для количественного определения кислоты экстрагировали горячей водой и титровали 0,001 н. фенолфталеином натрия [3]. У ряда объектов определяли сумму фенолов по М. Н. Запрометову [4] с реактивом Фолина, а также сахаров по Бертрану (микрометод).

Органические кислоты деревьев разнообразны. Они представлены кислотами цикла Кребса, а также винной, гликолевой, щавелевой и др. кислотами (кетокислоты, шикимовая кислота), не определявшимися из-за отсутствия метчиков. Уксуснокислым свинцом осаждаются также фенольные кислоты, белки и другие соединения. Поэтому общая кислотность оказалась выше, чем сумма кислот, определенных путем хроматографии на бумаге (см. табл. 1 и 2).

Для характеристики состава органических кислот в побегах исследованных растений, за исключением ореха грецкого и ореха черного,

Таблица 1

Максимальное содержание органических кислот в побегах в теплое время года  
(в мг/г сухого вещества)

Вид	Лимонная	Яблочная	Янтарная	Фумаровая	Гликолевая	Винная	Щавелевая
<i>Cornus alba</i> L.	3,8* 2,0	3,4 3,7	0,3 0,2	1,4 0,9		5,6 2,8	5,1 2,8
<i>C. sanguinea</i> L.	3,2 2,5	1,9 0,9	4,8 0,8	3,6 —	0,2 0,2	7,0 1,5	2,8 1,6
<i>Rhus typhina</i> L.	5,2 1,3	1,6 1,9	2,9 —	1,3 3,6	0,2 0,1	3,4 2,1	3,0 1,1
<i>Magnolia kobus</i> DC.	4,3 1,5	0,3 0,6	1,0 —	2,2 0,8	0,2 0,2	3,1 0,5	5,6 2,3
<i>Juglans regia</i> L.**	3,9	5,4	2,7	1,5	0,7	2,4	4,6

\* В числителе — содержание кислот в коре, в знаменателе — в древесине.

\*\* Содержание кислот в листьях (май); данные о содержании кислот в побегах ореха грецкого и ореха черного приведены в табл. 4.

Таблица 2

Сезонная динамика общей кислотности в побегах в пересчете на яблочную кислоту  
(в мг/г сухого вещества)

Вид	Год исследования	Месяцы							
		V	VI	VII	VIII	X	XI	II	III
<i>Cornus alba</i> L.	1968/69	55,1*			59,6		30,4	24,5	32,4
		26,0			32,0		12,2	29,6	18,9
<i>C. sanguinea</i> L.	1968/69	54,6			62,0		26,6	20,6	21,1
		14,0			20,9		8,9	19,0	12,7
<i>Rhus typhina</i> L.	1968/69	56,6			71,6		31,8	21,4	31,3
		17,5			30,7		17,7	40,8	19,5
<i>Magnolia kobus</i> DC.	1968/69	62,8			63,2		32,0	23,0	30,5
		24,0			29,6		21,1	—	23,1
<i>Juglans regia</i> L.	1970/71	51,6	60,9	61,0		57,4		22,9	23,1
		24,2	19,7	56,8		27,8		32,3	27,0
<i>J. nigra</i> L.	1970/71	42,9	51,3	57,0		58,8		23,0	25,6
		25,6	28,5	39,1		43,6		32,8	21,7

\* В числителе — содержание кислоты в коре, в знаменателе — в древесине.

приводим данные о максимальном содержании отдельных органических кислот, наблюдаемом обычно в теплое время года (табл. 1).

Среди идентифицированных органических кислот больше всего кислот цикла Кребса, в частности лимонной и яблочной. На том же уровне в побегах находятся винная и щавелевая кислоты, а гликолевой кислоты содержится мало. Состав и содержание кислот в листьях такое же, как и в побегах.

В побегах исследованных деревьев хорошо выражена сезонная динамика общей кислотности. Из табл. 2 видно, что в теплое время года (май) побеги содержат почти вдвое больше кислот, чем в холодное (ноябрь — март). Кора побегов содержит органических кислот больше, чем древесина, но в холодное время года это различие сглаживается.

В холодное время года понижение общей кислотности совпадает со снижением метаболизма, например с ослаблением интенсивности дыхания [5].

Таблица 3

Сезонная динамика фенолов и сахаров в побегах ореха и магнолии  
(в мг/г сухого вещества) (1971/72 г.)

Вещество	Май	Июнь	Июль	Январь	Март	Апрель
<i>Juglans nigra</i>						
Фенолы	1,8* 1,1	2,5 1,4	2,8 1,7	3,4 1,8	2,6 1,4	
Сахара **	59,8	55,9	72,6	114,6		70,4
<i>Magnolia kobus</i>						
Сахара	27,7	62,0	82,8	97,8		49,1

\* В числителе — количество фенола в коре, в знаменателе — в древесине.

\*\* Сахара исследованы только в коре.

Таблица 4

Сезонная динамика отдельных органических кислот в побегах ореха черного и грецкого  
(в мг/г сухого вещества) (1970/71 г.)

Кислота	Месяц					
	V	VI	VII	X	II	III
<i>Juglans regia</i>						
Лимонная	3,7* 3,6	4,0 1,6	4,1 2,6	3,8 2,6	2,0 2,4	2,6 2,4
Яблочная	3,3 2,7	3,8 2,1	5,4 5,3	3,9 3,6	1,8 2,1	3,1 3,1
Янтарная	4,5 1,8	2,6 1,1	2,4 2,4	2,4 1,9	0,8 0,6	1,5 1,3
Фумаровая	2,8 2,4	3,0 2,5	2,7 2,3	1,4 1,6	0,5 0,3	1,3 1,1
Щавелевая	3,1 2,5	2,7 2,7	3,3 3,0	2,7 2,7	1,3 1,6	1,8 1,7
Гликолевая	1,2 1,1	0,3 0,1	0,3 0,1	0,6 0,6	0,2 0,2	0,2 0,3
Винная	1,2 1,0	1,2 1,1	1,4 1,2	1,8 1,5	0,3 0,3	0,1 0,1
Сумма кислот	19,8 15,1	17,6 11,2	19,6 15,9	16,6 14,5	6,9 7,5	10,6 10,0
<i>Juglans nigra</i>						
Лимонная	3,6 2,1	4,0 2,0	3,7 3,7	3,2 3,0	1,8 1,8	2,3 2,1
Яблочная	3,1 3,3	3,8 2,7	4,0 3,8	3,2 2,7	2,0 2,5	3,0 2,7
Янтарная	2,7 2,1	2,7 2,2	3,5 3,1	3,0 2,8	0,7 1,2	0,8 1,0
Щавелевая	3,3 2,1	3,6 2,1	3,9 3,7	2,2 1,9	1,2 1,8	1,7 1,4
Винная		2,5 2,0	2,4 2,0	1,6 1,5	1,2 1,5	1,0 1,0

\* В числителе — количество кислот в коре, в знаменателе — в древесине.

Табл. 3 показывает, что сезонная динамика общей кислотности существенно отличается от динамики фенолов и сахаров, содержание которых в холодный период возрастает.

Динамика отдельных органических кислот напоминает изменение общей кислотности на протяжении года. Во всех случаях мы наблюдали, что в холодное время года уменьшается не только общая кислотность, но и количество кислот цикла Кребса, тесно связанных с метаболизмом (табл. 4).

Таким образом, содержание органических кислот в побегах древесных растений закономерно изменяется в соответствии с сезонной динамикой интенсивности метаболизма и может служить одним из его показателей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Перк А. Я. Сравнительное изучение эколого-физиологических особенностей древесных растений различного происхождения.— Труды Ин-та экологии растений и животных Уральского филиала АН СССР, 1968, вып. 62, с. 16.
2. Бернгауер К. Окислительные брожения. Л., ОНТИ, 1935.
3. Магницкий К. П., Шугаров Ю. А., Малков В. К. Новые методы анализа растений и почв. М., Сельхозгиз, 1959.
4. Запрометов М. Н. Основы биохимии фенольных соединений. М., «Высшая школа», 1974.
5. Лир Х., Польштер Г., Фидлер Г. Физиология древесных растений. М., «Лесная промышленность», 1974.

Львовский  
государственный университет

### ДИНАМИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В УКОРЕНЯЮЩИХСЯ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКАХ РОЗЫ

Г. И. Шахова

Морфогенетическое влияние света на растение, как известно, осуществляется посредством изменения состава и активности эндогенных регуляторов роста в их тканях [1, 2]. При изучении влияния условий освещения на регенерацию корней у зеленых черенков розы 'Orange Triumph' мы исследовали содержание физиологически активных веществ типа ауксинов. Определение проводили по методу Кутачека [3], В. И. Кефели и Р. Х. Турецкой [4].

Анализировали черенки, укоренявшиеся при свете разной интенсивности (минимальная—50 тыс., максимальная—350—400 тыс. и средняя—150—200 тыс. эрг/см<sup>2</sup>·с) и разного спектрального состава (люминесцентные лампы белого, красного и синего света, интенсивность—20 тыс. эрг/см<sup>2</sup>·с).

Материал фиксировали в жидком азоте, высушивали методом лиофильной сушки. Основание и верхнюю часть черенка анализировали отдельно. Экстракцию проводили трехкратной сменой метанола в течение 20 ч. Разгонку экстракта опытного образца вели на хроматографической бумаге FN-4 восходящим током в растворителе: изопропанол—аммиак—вода (10:1:1), а также в двух направлениях—ИАВ (10:1:1) и бидистиллят.

Высушенные хроматограммы просматривали в УФ-свете, затем в УФ-свете и парах аммиака и обрабатывали специфическими реактивами Эрлиха, Сальковского и Прохазки на индольные соединения. Идентификацию выделенного вещества проводили путем сравнения значений  $R_f$  метчиков и исследуемого вещества в различных системах растворителей (ИАВ, бидистиллят) и подобности спектров поглощения в УФ-свете на СФ-4 при длине волн 220—300 нм.

В зонах хроматограмм со значением  $R_f$  0,20—0,30, стимулирующих рост отрезков колеоптилей пшеницы, было выделено вещество, дающее положительную реакцию с реактивами на индолы и имеющее кривую поглощения в УФ-свете (220—300 нм), сходную с кривой синтетического триптофана. Это позволило идентифицировать исследуемое вещество как триптофан (табл. 1).

Таблица 1  
Идентификация вещества, выделенного из черенков розы  
'Orange Triumph'

Вещество	Значение $R_f$ в растворителях		Качественные реакции с реактивами			Максимум поглощения в УФ-свете при 220—330 нм
	ИАВ (10:1:1)	бидистиллят	Сальковского	Эрлиха	Прохазки в УФ-свете	
ИУК	0,32	0,89	Малиново-розовое	Фиолетовое	Желтое	283, 290
Триптофан	0,23	0,70	»	»	»	280
Вещество с хроматограммы	0,23	0,70	»	»	»	290

Количественное определение триптофана в опытных образцах проводили по методике М. Н. Медведева и Н. П. Кургановой [5]. Число повторностей—3-4, каждый опыт повторяли 4-5 раз. Для определения биологической активности веществ в опытных образцах применяли биопробы на рост отрезков колеоптилей пшенично-пырейного гибрида ППГ-1 [6]. Результаты биотеста статистически обрабатывали по методу, описанному в статье В. И. Кефели и Р. Х. Турецкой [4]. Максимальное отклонение от среднего в опытах не превышало 5%. Достоверным различием считали тройную ошибку опыта. Данные биотеста представлены в гистограммах (рис. 1, 2).

Анализ показал, что в тканях свежесрезанных черенков веществ, стимулирующих рост, очень мало. Можно говорить лишь о слабой тенденции к увеличению роста тест-объекта, так как значения недостоверны.

В стадии формирования корневых зачатков количество ауксинов в зеленых черенках увеличивается, особенно в базальной их части. Наиболее сильное стимулирование роста тест-объекта наблюдали в зонах хроматограмм со значением  $R_f$ : 0,20, 0,25, 0,35 и 0,45.

Значительная стимуляция роста отрезков колеоптилей пшеницы в зоне хроматограмм со значением  $R_f$  0,35—0,45, возможно, обусловлена присутствием  $\beta$ -индолилуксусной кислоты (ИУК). Однако в наших опытах зона, соответствующая положению на хроматограмме синтетической ИУК, не давала цветных реакций на индолы. Можно полагать, что это связано с низкой концентрацией ауксина в навеске ткани, предназначенной для биотеста.

На биологическую активность экстрактов укореняющихся зеленых черенков оказали влияние интенсивность и спектральный состав света. Так, наиболее высокая стимуляция роста биотеста в зоне хроматограм-

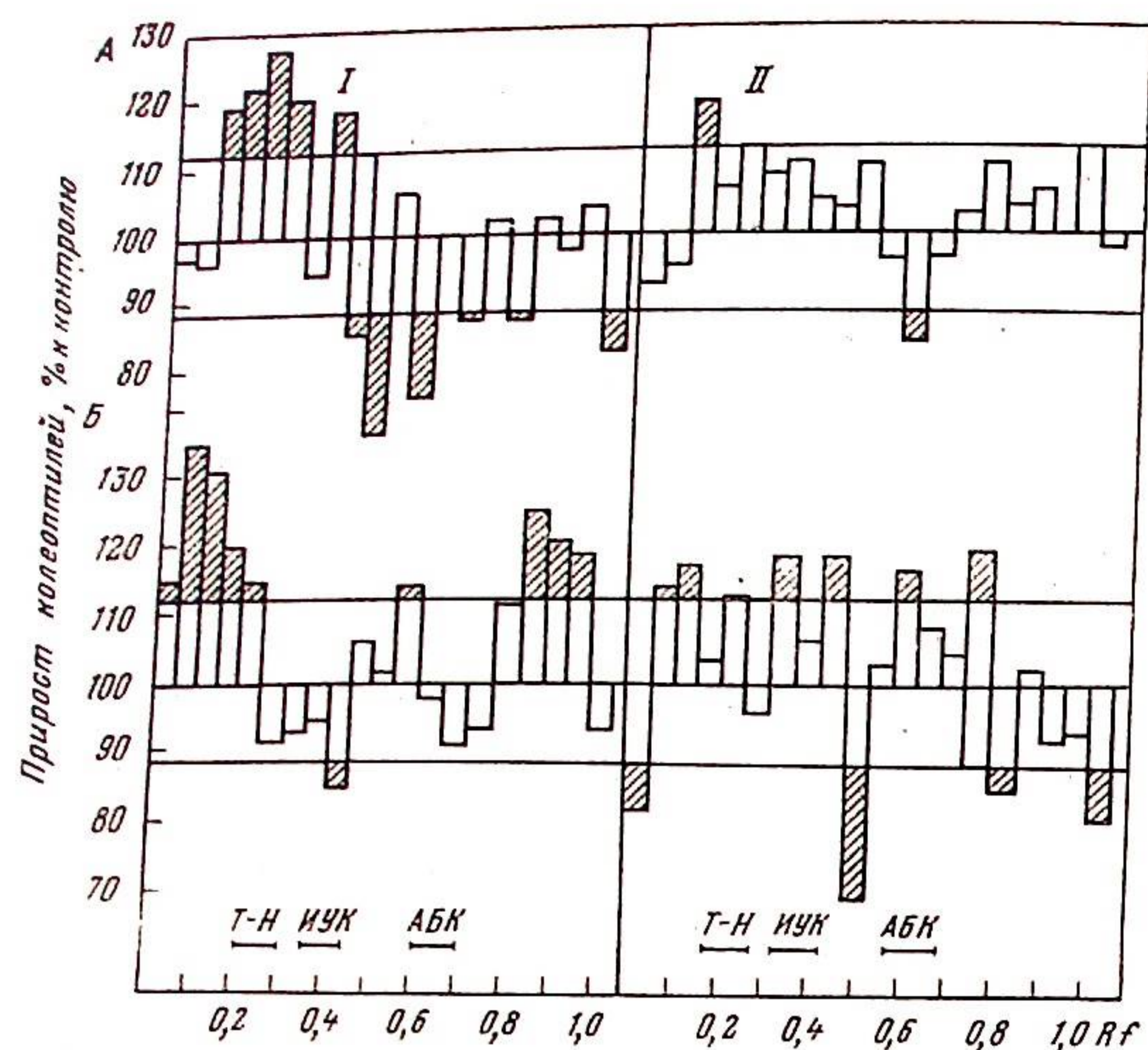


Рис. 1. Изменение содержания ауксинов и ингибиторов роста в основании укореняющихся зеленых черенков розы 'Orange triumph' при разной интенсивности света

А — стадия формирования корневых зачатков; Б — стадия образования корней. Интенсивность света (в эрг/см<sup>2</sup>·с): I — 50 тыс.; II — 350—400 тыс.

мы со значением  $Rf$  0,35—0,45 наблюдалась в экстрактах черенков, укоренявшихся под красным светом. Высокая биологическая активность отмечена и в зонах со значением  $Rf$  0,60—0,65, особенно в экстрактах черенков, укоренявшихся под белым светом. Под действием красного света выделяется также зона стимуляции со значением  $Rf$  0,95, причем биологическая активность ее в экстрактах из оснований черенков значительно выше, чем в верхней его части.

Как видно из гистограмм, у черенков, укоренявшихся при минимальной интенсивности света, в экстрактах оснований отмечено значительно больше ауксинов, чем в вариантах с максимальной интенсивностью света (см. рис. 1).

Наряду с увеличением зон ауксиновой активности в процессе регенерации можно отметить также появление зон, ингибирующих рост биотеста, причем их биологическая активность также определялась интенсивностью света, при которой проходило укоренение.

При минимальной интенсивности света в стадии формирования корневых зачатков отмечена одна зона ингибирования со значением  $Rf$  0,5—0,6. При максимальной интенсивности света вещества, тормозящие рост тест-объекта, не обнаружены.

Можно сказать, что стимулирующая активность экстрактов черенков, укоренявшихся при максимальной интенсивности света, в целом ниже, а действие ингибиторов выше, чем в вариантах при минимальной интенсивности света.

С помощью метода биотеста было показано присутствие в экстрактах черенков розы физиологически активных веществ, одно из которых идентифицировано как триптофан.

Количественное определение триптофана показало значительные изменения его содержания в процессе регенерации корней. Характер и степень изменений определялись интенсивностью и спектральным составом света, при которых проходило укоренение (табл. 2).

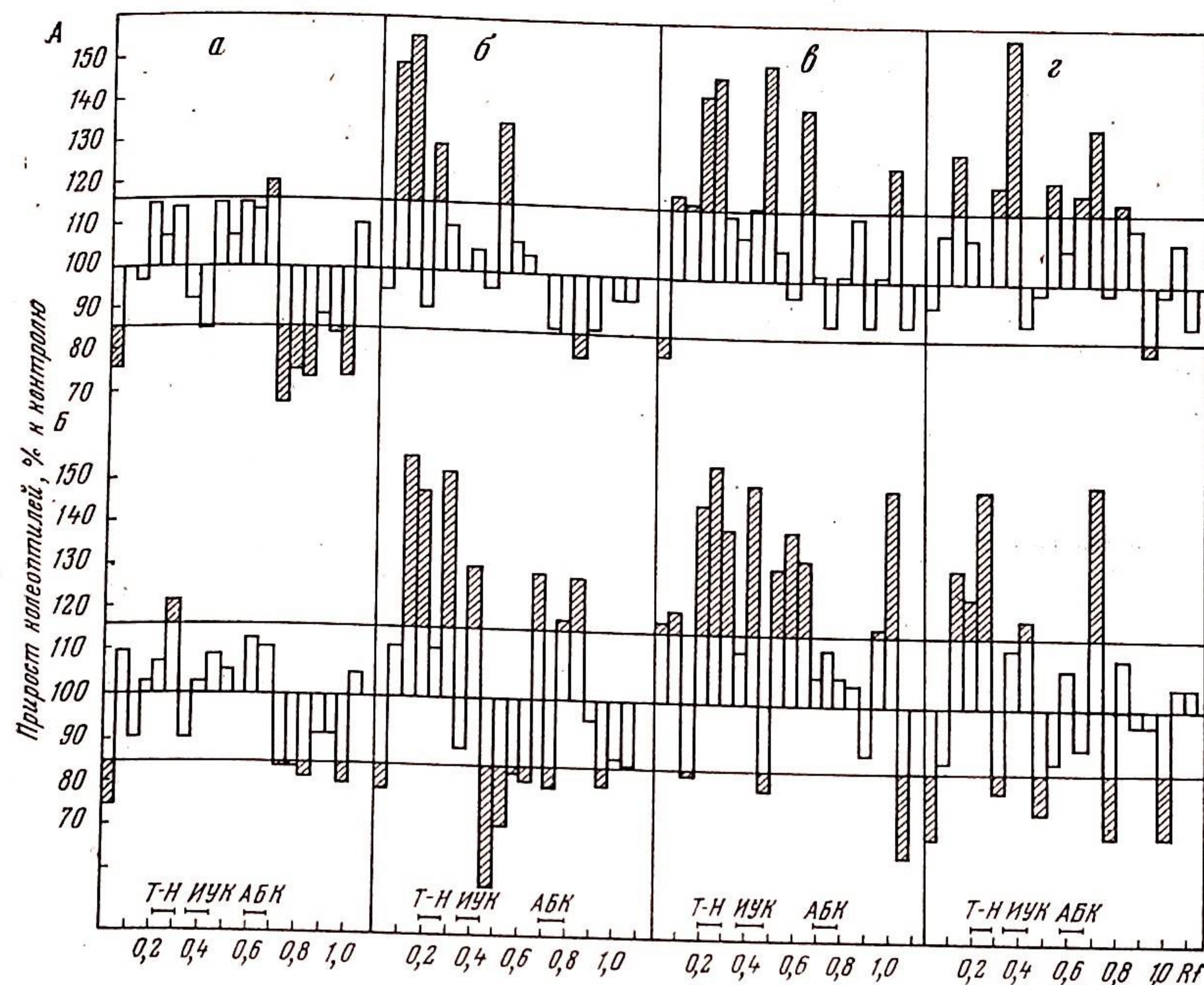


Рис. 2. Изменение содержания ауксинов и ингибиторов роста в укореняющихся зеленых черенках розы 'Orange triumph' при разном спектральном составе света

А — верхняя часть черенков; Б — основания черенков; а — свежесрезанные черенки; б — г — стадия образования корневых зачатков. Состав света: б — синий свет; в — красный свет; г — белый свет

Зеленые черенки, укоренявшиеся при минимальной интенсивности света, содержали триптофана больше как в основании, так и в верхней части.

В этом варианте в стадии формирования корневых зачатков содержание триптофана увеличилось более чем в 3,5 раза. В верхней части черенков содержание триптофана оставалось без изменения до конца опыта, в основании оно уменьшалось почти в два раза.

В стадии формирования корневых зачатков содержание триптофана в основании черенков этих вариантов увеличилось в два раза, ко времени образования корней — уменьшилось: при максимальной интенсивности света — незначительно (от 140 до 120 мкг), при средней оно колебалось от 140 до 90 мкг.

К концу опыта количество триптофана в основании черенков при минимальной и максимальной интенсивности света было почти одинаковым (рис. 3, А).

Содержание триптофана в верхней части черенков, укоренявшихся в разных условиях освещения, отличалось от содержания его в основании (табл. 2, рис. 3, а—г).

При освещении люминесцентными лампами обнаружена та же закономерность в динамике триптофана в основании черенков в процессе регенерации корней: малое его количество в свежесрезанных черенках, увеличение в стадии формирования корневых зачатков и уменьшение ко времени образования корней (табл. 2, рис. 3, Б).

Таблица 2

Содержание триптофана в укореняющихся черенках розы 'Orange triumph' при разных условиях освещения (в мкг/г сухого вещества)

Условия освещения	Свежесрезанные черенки	Формирование корневых зачатков	Образование корней
Интенсивность света, Минимальная (50 тыс.) в эрг/см <sup>2</sup> ·с	102,0*	380,0	372,0
	77,0	275,0	125,0
		195,0	280,0
Средняя (150—200 тыс.)		140,0	90,0
		335,0	290,0
Максимальная (350—400 тыс.)		143,0	120,0
		104,0	137,0
Спектральный состав света	Красный	52,0	133,0
		50,0	75,0
	Синий		79,0
			144,0
Белый		96,0	
		110,0	
		38,0	133,0
		152,0	97,0

\* В числителе — содержание триптофана в верхней части черенка, в знаменателе — в его основании.

В стадии формирования корневых зачатков по сравнению с первоначальным содержанием триптофана под действием красного света увеличилось в 2,6 раза, белого света — в 3 и синего света — в 2 раза. В период образования корней количество триптофана под действием белого и красного света уменьшилось соответственно до 97 и 75 мкг. Под действием синего света наблюдали постепенное увеличение количества триптофана до окончания опыта (рис. 3, Б).

Данные количественного определения триптофана подтверждают результаты определения стимулирующих рост веществ, полученные методом биотеста. Это позволяет сделать вывод о наличии общей закономерности в изменении количества ауксинов и триптофана в процессе регенерации корней у черенков розы: низкое их содержание в момент посадки черенков, значительное увеличение на стадии формирования корневых зачатков и снижение при образовании корней. Это согласуется с литературными данными, полученными на черенках растений других видов [7, 8].

Данные наблюдений за образованием корней при различных условиях освещения показали, что скорость появления корней по вариантам соответствовала содержанию ауксинов и триптофана в стадии формирования корневых зачатков. Вероятно, этим объясняется более сильное действие длинноволновой части спектра на первых этапах процесса регенерации. Высокий уровень содержания физиологически активных веществ может ускорить корнеобразование, рост же корневых зачатков возможен лишь при достаточном обеспечении ассимилятами оснований черенков [9]. Разница в содержании триптофана у зеленых черенков в зависимости от условий освещения может быть обусловлена световой зависимостью биосинтеза триптофана [10], а также накоплением его в свободном состоянии в результате гидролитических процессов у зеленого черенка в связи с нарушением коррелятивных соотношений частей растения, проходящих с большей интенсивностью в условиях слабой освещенности [11].

Снижение количества триптофана, наблюдаемое при максимальной интенсивности света и под действием белого света, когда энергия корнеобразования была больше, может быть связано с превращением триптофана в ИУК, включением его в общий обмен веществ в процессе регенерации корней. Считается, что сама ИУК при достаточном обеспечении черенка энергопластическими веществами используется значительно активнее [3].

Относительно действия интенсивности света на содержание ауксинов мнения расходятся. Снижение уровня ауксинов по мере повышения интенсивности света, по мнению некоторых авторов, обусловлено не подавлением их синтеза, а большим их разрушением в связи с увеличением активности ауксиноксидазы [12], которое происходит, возможно, под влиянием ускорения метаболизма в растении [9].

В настоящее время, по мнению В. И. Кефели [13], нет прямых доказательств того, что процессы морфогенеза обуславливаются высоким уровнем фитогормонов. Возможно, ведущую роль в морфогенезе играют системы фотоинактивации фитогормонов, а не системы синтеза.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что процесс регенерации корней у зеленых черенков розы сопровождается значительными изменениями в содержании гормональных веществ, в данном случае ауксинов и триптофана — одного из основных предшественников ИУК. Характер и степень изменений этих веществ зависят от условий освещения (интенсивности и спектрального состава света), при которых проходит укоренение зеленых черенков.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Mohr H. The control of plant growth and development by light.— Biol. Revs Cambridge Phil. Soc., 1964, v. 39, N 1, p. 87.
2. Кефели В. И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. М., «Наука», 1974.
3. Kutacek M., Novacova J., Valenta M. Papierchromatographische und Extraction Methoden für Indole.— Derivate Flora, 1963, v. 153, N 1, S. 54.
4. Кефели В. И., Турецкая Р. Х. Метод определения свободных ауксинов и ингибиторов в растительном материале.— В кн.: Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М., «Наука», 1966, с. 20.
5. Медведев М. Н., Кургенева Н. П. Количественное определение аминокислот в белках молока.— Биохимия, 1958, т. 23, вып. 3, с. 430.

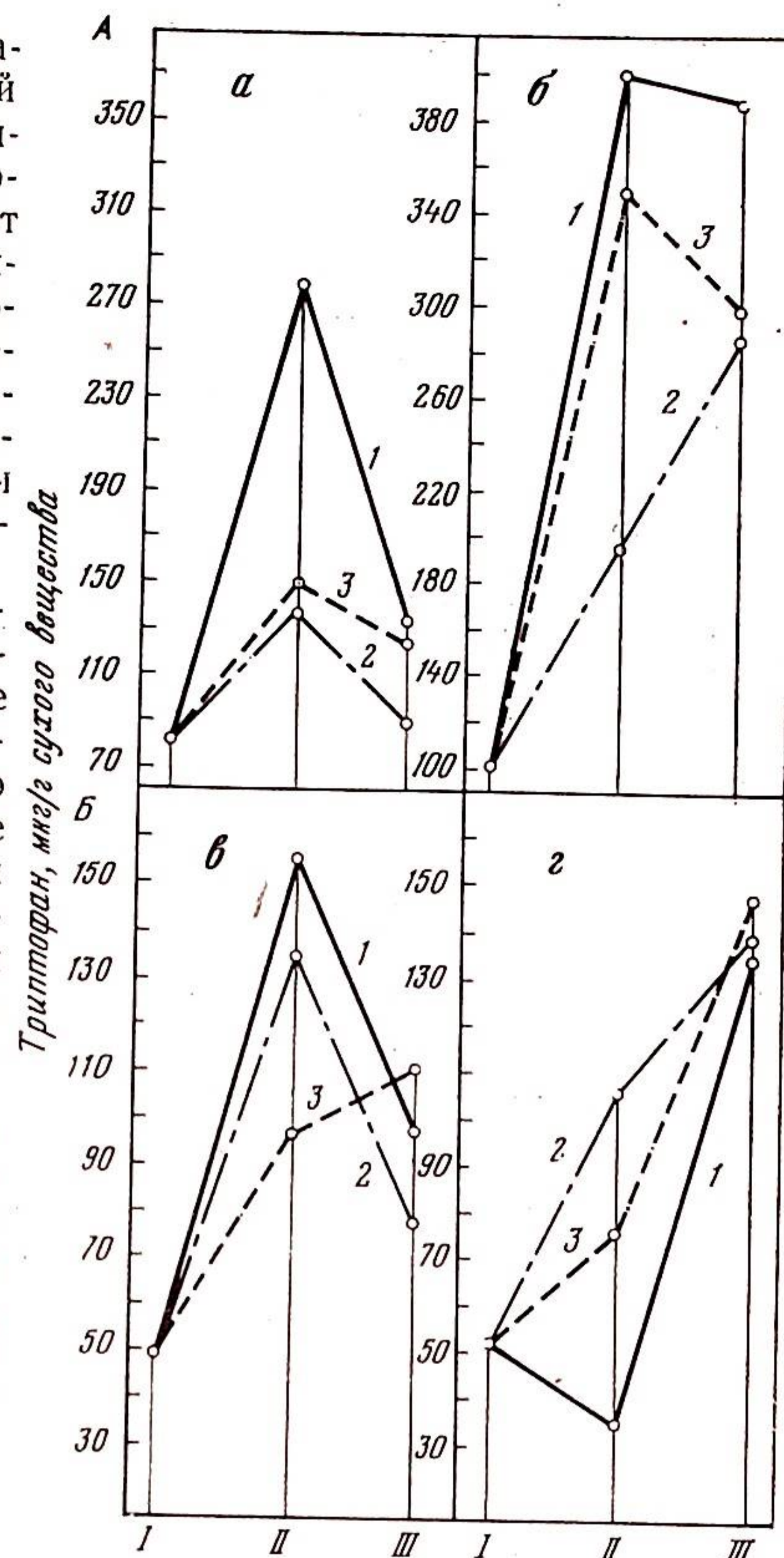


Рис. 3. Содержание триптофана в основании (а, в) и в верхней части (б, г) зеленых черенков розы 'Orange triumph' в процессе регенерации корней

А — при разной интенсивности света (в эрг/см<sup>2</sup>·с): 1 — 50 тыс., 2 — 150 тыс., 3 — 400 тыс.; Б — при разном спектральном составе света: 1 — белый, 2 — красный, 3 — синий; I — свежесрезанные черенки; II — формирование корневых зачатков; III — образование корней

6. Плотникова И. В., Рункова Л. В., Уголик Н. А. Действие полифенолов на индуцированный  $\beta$ -ИУК рост отрезков coleoptiles пшеницы.— Бюл. Глав. бот. сада, 1968, вып. 68, с. 57.
7. Michnievicz M., Kriewel K. Dynamics of auxin, gibberellin like substance and growth inhibitors in the rooting process of black poplar cuttings (*Populus nigra* L.).— Acta Soc. bot. pol., 1970, v. 39, N 2, p. 383.
8. Турецкая Р. Х., Кефели В. И., Коф Э. М. Активность ауксинов и ингибиторов в укореняющихся черенках ивы и фасоли.— Труды по физиологии и биохимии растений Тартуского ун-та, 1966, вып. 185, с. 75.
9. Коф Э. М. Природные регуляторы роста в проростках травянистых и побегах древесных растений на свету и в темноте. Автореф. канд. дис. М., 1971.
10. Вийль Ю., Воскресенская Н. М. Действие света на биосинтез триптофана в зеленых проростках ячменя.— Физиол. раст., 1965, т. 12, вып. 6, с. 990.
11. Кудрявцев В. А. Реакция растений на снижение освещенности в различные этапы органогенеза. Автореф. докт. дис. Алма-Ата, 1974.
12. Calston A., Backer R. Studies on the physiology of lighth Y. Photoinductive alteration of auxin metabolism in etiolated peas.— Amer. J. Bot., 1953, v. 40, N 7, p. 512.
13. Кефели В. И. Фоторегуляция метаболизма и морфогенеза растений. М., «Наука», 1975.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## НАКОПЛЕНИЕ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ ЗЕМЛЯНИЧНИКА МЕЛКОПЛОДНОГО

З. В. Иванцова, Л. С. Евмененко

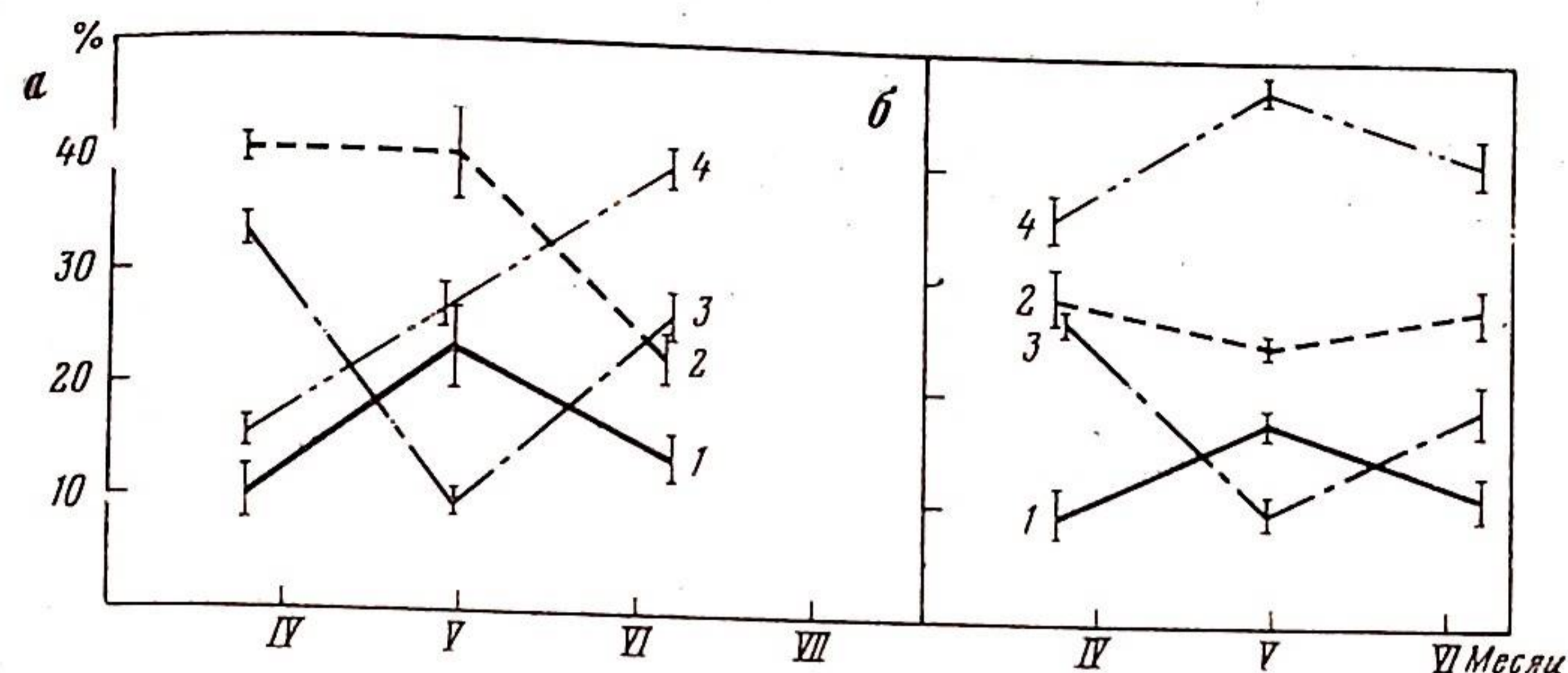
Земляничник мелкоплодный (*Arbutus andrachne* L.)—единственное вечнозеленое листовое дерево Южного берега Крыма, засухоустойчивое и ценное в декоративном отношении [1—3]. О биохимических параметрах этого вида в литературе данных нет.

Цель наших исследований—выяснить характер накопления фосфорорганических соединений в весенне-летний период у земляничника мелкоплодного, так как о физиолого-биохимических особенностях механизма приспособления к засухе у древнейших растений известно мало. Работа выполнена под руководством В. С. Семина. Опыты проводили в период с апреля по июль, характеризующийся относительной сухостью почвы, невысокой температурой воздуха в апреле, оптимальной влажностью в мае и очень сильной засухой в июле.

Для исследования листья предыдущей и текущей генерации брали с трех одноствольных деревьев, произрастающих в арборетуме Государственного Никитского ботанического сада. Одновременно определяли содержание пигментов пластид листа хроматографически на бумаге по Д. И. Сапожникову [4] и О. В. Сахаровой [5]. Срезанные побеги в шестикратной повторности ставили в раствор ортофосфата натрия, меченого по  $^{32}\text{P}$  активностью 0,1 мКи, за одни сутки до начала исследований. После насыщения выявляли активные группы фосфорных соединений по методу А. В. Соколова с изменениями А. С. Любарской и К. И. Архиповой, модифицированного для работы с радиоактивными веществами В. С. Семиным и А. П. Филиппом [6, 7]. Радиоактивность проб определяли с помощью счетчика Гейгера и пересчетной установки.

По данным Отдела дендрологии, земляничник мелкоплодный отне-

сен к вечнозеленым растениям с продолжительностью жизни листа 14 мес. Листья начинают опадать в первый год после облиствения деревом в апреле—мае, массовый листопад и конец его приходится на второй год (июнь—июль), листья опадают перед наступлением засухи, и с опадением листьев поверхность растения уменьшается. Одновременно с опадением листьев наблюдается постепенная замена кораллово-красного перидермального слоя коры на феллодермальный зеленый слой, который принимает на себя часть фотосинтетической деятельности растения. Рост побегов начинается в конце апреля—начале мая и заканчивается в первой декаде июля [2].



Содержание фосфорных фракций в листьях земляничника мелкоплодного (в % от общего радиофосфора)

а—1974 г.; б—1973 г.; 1—фосфатиды; 2—минеральный фосфор; 3—фитин; 4—нуклеопротенды

В результате анализа полученных данных выяснено, что содержание общего радиофосфора (в имп/мин) в апреле в молодых листьях было  $9889 \pm 156$ , в старых листьях— $4379 \pm 131$ , в мае в молодых листьях— $2861 \pm 118$ , в старых— $1960 \pm 75$ , а в июле соответственно  $1046 \pm 87$  и  $1937 \pm 156$ , т. е. в апреле молодые листья содержали фосфора в 2,3 раза больше, чем листья предыдущей генерации, в мае в 1,5 раза больше, а в июле в 1,8 раза меньше. Как видно, общая потребность в фосфоре у молодых листьев в начале роста побегов выше, чем у старых, а после прекращения роста она уменьшается.

Установлено также, что в июле листья текущей генерации содержат пигментов значительно больше, чем листья предыдущей генерации: хлорофилла *a* в 5 раз, хлорофилла *b* в 5,5 и каротиноидов в 2,7 раза. Отношение хлорофиллов к каротиноидам также больше в молодых листьях (4,0), чем в старых (2,2). Это характеризует возрастные особенности пигментной системы листьев при их старении.

Содержание хлорофиллов и каротиноидов (в мг/г сырого вещества) в листьях земляничника мелкоплодного в июле представлено ниже:

Пигмент	1973 г.	1974 г.
Хлорофилл <i>a</i>	$0,11 \pm 0,09$	$0,55 \pm 0,025$
Хлорофилл <i>b</i>	$0,04 \pm 0,0$	$0,22 \pm 0,019$
Каротиноиды ( <i>K</i> )	$0,07 \pm 0,001$	$0,19 \pm 0,005$
Сумма пигментов	$0,22 \pm 0,002$	$0,96 \pm 0,04$
<i>a/b</i>	2,5	2,5
<i>a+b/K</i>	2,2	4,0

Общее содержание пигментов во время листопада и смены коры в июле снижается по сравнению с маем в 1,3 раза [3]. Снижение содержания пигментов пропорционально снижению фосфатидной и минераль-

ной фракций и обратно пропорционально повышению кислоторастворимой и нуклеопротеидной фракций (рисунок).

Одинаковый характер изменения фосфатидной фракции и фитина в период развития листьев 1974 г. и опадения листьев 1973 г. дает возможность предположить, что в период года с достаточной влажностью воздуха и почвы происходит оптимальная мобилизация энергетических ресурсов в растении. Это выражается в снижении содержания фитина и повышении содержания фосфатидов, принимающих участие в регуляции синтеза физиологически-активных веществ (см. рисунок). Во время же засухи (апрель, июль) обменные процессы замедляются, что выражается в повышении содержания фитина как запасного вещества и в снижении содержания фосфатидов.

Таким образом, общие обменные процессы как у молодых, так и у старых листьев земляничника мелкоплодного в период засухи замедляются.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Эггерс Е. Л. Земляничное дерево в Крыму.— Бюл. Гос. Никитского бот. сада, 1934, № 14, с. 3.
2. Куликов Г. В. К биозкологической характеристике земляничника мелкоплодного в Крыму.— Бюл. Гос. Никитского бот. сада, 1970, вып. 3/14, с. 17.
3. Куликов Г. В., Чемарин Н. Г., Иванцова З. В. О фотосинтезе листьев и коры земляничника мелкоплодного.— Бюл. Гос. Никитского бот. сада, 1975, вып. 2/27, с. 28.
4. Пигменты пластид зеленых растений и методика их исследования. М.— Л., «Наука», 1964.
5. Сахарова О. В. Определение пигментов в пластидах зеленых растений.— В кн.: Методы комплексного изучения фотосинтеза, вып. 1. М., ВАСХНИЛ, 1969, с. 165.
6. Семин В. С., Филипп А. П. Изучение фосфорного питания растений методом радиоиндикаторов.— Докл. науч.-техн. конф. XX лет производства и применения изотопов в народном хозяйстве СССР. М., Атомиздат, 1971, с. 153.
7. Филипп А. П. Метод определения радиофосфора в различных фракциях фосфорсодержащих соединений растительного материала.— В кн.: Пути повышения урожайности плодовых культур и винограда. Кишинев, «Штиинца», 1972, с. 59.

Государственный  
ордена Трудового Красного Знамени  
Никитский ботанический сад  
Ялта

### СПОСОБ УМЕНЬШЕНИЯ КОНДЕНСАЦИИ ВЛАГИ ПРИ ПРОРАЩИВАНИИ ПЫЛЬЦЫ ХВОЙНЫХ

И. А. Смирнов

Наиболее достоверным методом определения жизнеспособности пыльцы древесных растений является проращивание ее на искусственных питательных средах. Очень прост и удобен метод проращивания пыльцы во влажных камерах в чашках Петри [1]. Однако этот метод имеет недостатки: например, толщина стекла чашки не позволяет изучать процесс прорастания при больших увеличениях микроскопа.

Предложенный Д. А. Транковским (цит. по: [2]) метод проращивания пыльцы на предметных стеклах, помещенных в чашках Петри, устраняет указанный недостаток и для быстропрастающей пыльцы лиственных растений является очень удобным.

Пыльца хвойных растений прорастает обычно в течение 5—20 суток [3], поэтому ускорение процесса прорастания имеет большое значение, так как стерильность опыта трудно поддерживать продолжительное время. Как известно, скорость прорастания пыльцы значительно снижается при положении стекла посевом вверх [1]. Наибольшая эффективность достигается при положении стекла посевом вниз, однако в этом случае возникают некоторые трудности. При длительном проращивании пыльцы вода, находящаяся во влажной камере, испаряясь, конденсируется на стекле с посевом пыльцы, что, с одной стороны, приводит к разжижению среды и изменению ее концентрации, с другой — смывает часть пыльцы или перемешивает различные варианты опыта, размещенные на одном предметном стекле. Для устранения этого существенного недостатка нами был разработан способ ограничения конденсации влаги при проращивании пыльцы хвойных растений. Сущность способа состоит в том, что стекла с нанесенной на них питательной средой и посеянной пыльцой помещают в разъемную кассету, снабженную конденсаторами испаряющейся влаги (рис. 1). В кассете можно размещать одновременно большое количество стекол с посевом, что очень важно при массовом определении жизнеспособности пыльцы, в то время как в чашку Петри можно поместить всего одно-два стекла.

В качестве кассеты мы использовали две пластмассовые вставки из обычной коробки для хранения цитологических препаратов. Каждая вставка 1 (рис. 2, а) является половиной кассеты. На внутренней стороне каждая половина имеет ребра 2 для установки стекол. Предметные стекла с нанесенной питательной средой и посеянной пыльцой 3 помещают в ячейки одной из половин, располагая их так, чтобы питательная среда с посевом была обращена строго в одну сторону. При этом условии даже случайное соприкосновение стекол не приведет к перемешиванию сред с нанесенной пыльцой. С того края кассеты, куда обращены посева, устанавливаются два чистых стекла 4, которые выполняют роль конденсаторов испаряющейся влаги.

После установки стекол половины кассеты соединяют вместе так, чтобы ребра стекол вошли в соответствующие ячейки второй половины. Для удобства соединения рекомендуется слегка наклонить кассету по ходу расположения стекол. Соединив половины кассеты, необходимо скрепить их резиновым кольцом 6 (рис. 2, б) и поставить вертикально так, чтобы два чистых стекла-конденсатора были снизу. В таком положении между ребрами стекол и внутренним краем кассеты должен быть зазор 5 для циркуляции влажного воздуха. Если его нет, необходимо наклонить кассету, чтобы все стекла сместились в одну сторону, а затем сдвинуть первое чистое стекло в противоположную сторону, прикрыв тем самым зазор снизу.

Для создания влажной камеры кассету устанавливают в чашку Петри 8 с небольшим количеством воды и накрывают кристаллизатором 7.



Рис. 1. Общий вид кассеты для проращивания пыльцы хвойных

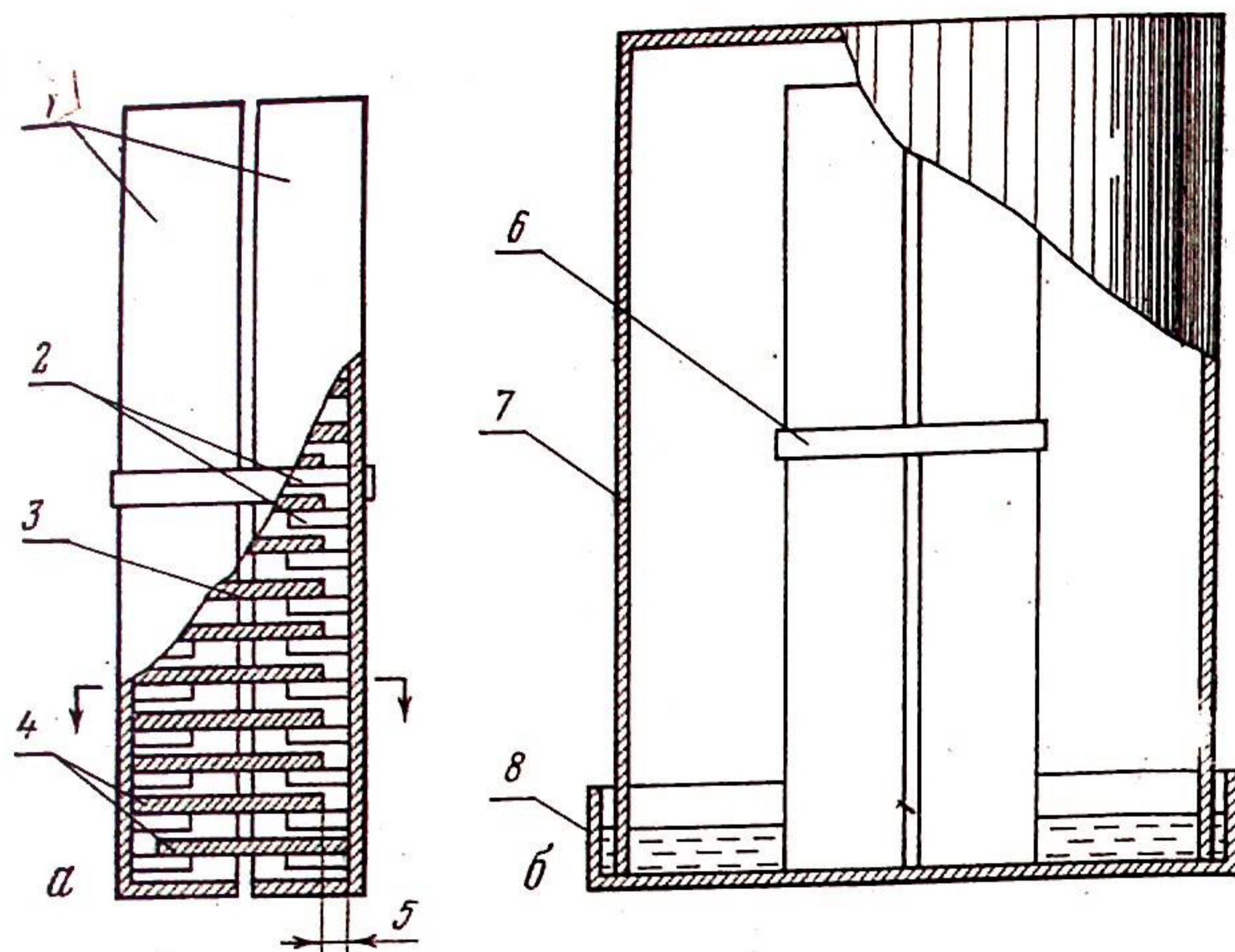


Рис. 2. Чертеж кассеты для проращивания пыльцы хвойных

а — продольный разрез кассеты; б — разрез камеры с установленной кассетой; 1 — половинки кассеты; 2 — ребра для установки стекол; 3 — предметные стекла с посевами пыльцы; 4 — стекла-конденсаторы; 5 — зазор для циркуляции влажного воздуха; б — резиновое кольцо для скрепления половинок кассеты; 7 — кристаллизатор для создания влажной камеры; 8 — чашка Петри с водой

При циркуляции воздуха в процессе проращивания основная часть влаги конденсируется первым стеклом, далее воздух проходит между первым и вторым стеклами и влага конденсируется на втором стекле. Дальнейшая циркуляция осуществляется через зазор между стенкой кассеты и предметными стеклами. При необходимости воду добавляют прямо в чашку Петри, не снимая кристаллизатора, чтобы не дестерилизовать объекты.

В 1977 г. проращивали пыльцу трех видов сосны указанным способом. Основное внимание было уделено выяснению вопроса, не влияет ли положение стекла в кассете на процесс прорастания пыльцы? С этой целью на пять предметных стекол с оптимальной питательной средой высевали пыльцу одного вида. Стекла устанавливали в различные места кассеты начиная от самой нижней части до верхней ячеей. Свободные места занимали чистыми стеклами без посевов. Через 5 дней под микроскопом в пяти полях зрения определяли средний процент прорастания пыльцы, а также среднюю длину пыльцевых трубок в каждом посевах.

Прорастание пыльцы сосны в зависимости от положения посева в кассете

Номер стекла снизу	<i>Pinus banksiana</i> Lamb.		<i>Pinus mugo</i> Turra		<i>Pinus strobus</i> L.	
	процент прорастания	средняя длина пыльцевых трубок, мкм	процент прорастания	средняя длина пыльцевых трубок, мкм	процент прорастания	средняя длина пыльцевых трубок, мкм
1	76,4	130 ± 2,24	63,0	123 ± 1,82	49,8	136 ± 4,06
4	74,0	135 ± 5,02	65,4	120 ± 1,36	46,1	115 ± 2,29
8	81,0	147 ± 4,14	60,7	100 ± 1,58	51,0	148 ± 3,47
12	79,1	114 ± 3,44	60,2	105 ± 1,19	52,2	156 ± 3,18
15	77,3	122 ± 6,11	59,8	103 ± 2,01	49,0	130 ± 3,00

Существенных различий в проценте прорастания пыльцы и средней длине пыльцевых трубок на стеклах, размещенных в разных местах кассеты, обнаружено не было (таблица). Колебания результатов проращивания на разных стеклах в пределах 7% для *Pinus banksiana*, 6% для *P. mugo* и 6% для *P. strobus* вполне могли быть вызваны рядом других причин, не поддающихся идентификации — колебаниями густоты посева или количества питательной среды, нанесенной на стекло.

Таким образом, проращивание пыльцы хвойных указанным способом позволяет значительно снизить конденсацию влаги на питательной среде даже при длительном (в течение 5—7 сут) проращивании пыльцы.

Использование кассеты создает возможность одновременно проращивать пыльцу на 15 стеклах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голубинский И. Н. Биология прорастания пыльцы. Киев, «Наукова думка», 1974.
2. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М., «Колос», 1970.
3. Размолов В. П. Исследование пыльцы и пыльцевых трубок голосеменных растений. Автореф. канд. дис. М., 1968.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## К БИОЛОГИИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН МАРАЛЬЕГО КОРНЯ

А. М. Черняева, А. М. Крапивина, В. И. Красикова

Новое кормовое растение — маралий корень [*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin] — в литературе по лекарственным растениям известно как левзея сафлоровидная [*Leuzea carhtamoides* (Willd.) DC.] (синоним — большеголовник сафлоровидный).

В СССР маралий корень культивируется как лекарственное растение [1]. Его корни и трава широко известны в народной медицине Сибири и северо-западной части Монголии как тонизирующее и возбуждающее средство при утомлении и упадке сил.

В последнее время маралий корень изучается во многих научных учреждениях, в том числе и в Сахалинском комплексном научно-исследовательском институте [2—7] (рис. 1). Введение в культуру нового растения требует знания особенностей его биологии в новых условиях и, в частности, биологических качеств семян. Сведений о биологии семян маральего корня в литературе мало. В Московской области при посеве весной полевая всхожесть неподготовленных семян составляла около 50%, стратифицированных — 65—70% [8]. Для других мест указывается, что семена можно высевать как под зиму, так и весной [3, 9].

В естественных местообитаниях осыпавшиеся зрелые семена дают всходы в тот же год. Сеянцы уходят под снег обычно в фазе семядолей, и 98% из них зимой погибают [8].

В природе (например, в районе Семинского перевала Горного Алтая) маралий корень вегетирует 116—118 дней, а в культуре в Подмосковье — 147—185 дней, при этом в природе после плодоношения и увядания листьев цветоносных побегов проходит 26—35 дней, а в культуре — 76—107 дней [10].

На юге Сахалина устойчивые осенние заморозки обычно наступают в первой декаде октября, и продолжительность вегетации маральего корня после созревания семян до наступления заморозков составляет 70—90 дней. Начало отрастания растений приходится на вторую половину апреля, конец вегетации в зависимости от метеорологических условий года и возраста растений — на вторую или третью декаду октября. Семена в условиях Сахалина начинают созревать во второй половине июля, полное созревание семян наступает в конце июля — начале августа.

При описании приемов возделывания большинство авторов рекомендуют весенний посев [3, 8] производить стратифицированными семенами; данные о летних посевах семян маральего корня в литературе отсутствуют.

Учитывая трудоемкость стратификации и осыпаемость созревающих семян, мы в 1974 г. изучили посевные качества свежесобранных семян маральего корня, испытали летние сроки посева без предварительной



Рис. 1. Маралий корень на опытном поле Сахалинского комплексного НИИ (1974 г.)

стратификации и определили оптимальный срок уборки соцветий, позволяющий в этом же году получить хорошо укоренившиеся растения, которые могли бы успешно перезимовать. Семена собирали с четырехлетних растений, об их созревании судили по побурению листьев и стеблей.

Для определения срока уборки семян, обеспечивающего их лучшие посевные качества, еженедельно срезали соцветия (рис. 2) начиная с момента усыхания цветков до полного созревания семян. В каждый срок с участка срезали все предположительно зрелые корзинки. В первый и второй сроки уборки — 12 и 16 июля — семена имели розовую окраску, листья на генеративном побеге — зеленую. В третий срок — 23 июля — семена были светло-бурые и темно-розовые, листья в верхней части генеративного побега пожелтели и частично засохли, побег у основания соцветия побурел. В четвертый срок — 29 июля — бурые и темно-фиолетовые семена уже легко вынимались из гнезд, верхняя часть побега высохла.

Снопки из срезанных генеративных побегов помещали под навес и обмолачивали перед посевом (30 июля). При этом определяли продуктивность соцветий — количество сформировавшихся в них семян. В одной корзинке насчитывалось от 94 до 349 семян (в среднем — 270,5). Опыт по определению всхожести семян был заложен 31 июля.

Семена из 10 соцветий, убранных 23 июля в фазу начала полной спелости, после обмолачивания были разделены на фракции путем замачивания в воде. Выполненные семена (тяжелая фракция) осели на дно сосуда, меньшая часть семян (невыполненные) находилась во взвешенном состоянии (легкая фракция). Как осевшие на дно, так и всплывшие семена были высеяны рядами в ящики с просеянным перегноем на глубину 0,3—0,5 см. Ящики находились на открытом участке опытного поля.

Сеянцы, выращенные из выполненных семян, высадили в грунт 9 августа с двумя-тремя настоящими листьями гнездовым способом (40×70 см), по четыре — шесть сеянцев в гнездо.

Опыт по испытанию летних сроков посева свежесобранными семенами заложен 9 августа. Семена предварительно замачивали в воде в



Рис. 2. Соцветие маральего корня

течение 20 ч. Осевшие на дно и всплывшие семена отдельно высевали на опытном поле с лугово-дерновой суглинистой почвой [7] рядковым способом на глубину 0,3—0,5 см с шириной междурядья 60 см. За посевами осуществляли такой же уход, как и за растениями, высеянными в ящики.

Результаты определения выполненности семян показывают, что в отдельных соцветиях количество невыполненных семян может быть до 38,4% (табл. 1).

Динамика появления всходов из выполненных семян показана в табл. 2. Наблюдения за посевами показали, что семена начали всходить на шестой день, массовое появление всходов отмечено на восьмой день.

Выполненные семена преобладают в соцветии маральего корня и характеризуются высокими посевными качествами.

Семена маральего корня обладают высокой энергией прорастания: у девяти растений из 10 она выше 50%. В одном из посевных ящиков отмечено повреждение всходов черной ножкой.

Из семян легкой фракции (невыполненных) появились лишь единичные всходы.

Динамика появления всходов в открытом грунте показана в табл. 3, из которой видно, что число всходов по всем срокам сборов нарастало до конца августа, затем оно снижалось. По-видимому, слабые сеянцы отмирали. Наибольшее количество всходов при посеве в грунт отмеча-

Таблица 1

Семенная продуктивность соцветий маральего корня (опытное поле Сахалинского комплексного НИИ, 1974 г.)

Номер соцветия	Всего семян	Выполненные семена	Невыполненные семена
1	404	366 (90,5)*	38 (9,5)
2	408	357 (87,4)	51 (12,6)
3	310	200 (64,0)	110 (36,0)
4	270	231 (85,0)	39 (14,5)
5	324	200 (61,6)	124 (38,4)
6	325	275 (84,6)	50 (15,4)
7	227	175 (76,6)	53 (23,4)
8	267	246 (92,1)	21 (7,9)
9	416	341 (82,0)	75 (18,0)
10	375	335 (89,0)	40 (11,0)
Среднее	332,6	272,5 (81,9)	60,1 (18,1)

\* В скобках — данные в процентах.

Таблица 2  
Динамика появления всходов маральего корня из выполненных семян (посев 31.VII 1974 г.)

Номер соцветия	Число семян в соцветии	Дата учета				Всхожесть, %
		8.VIII	12.VIII	15.VIII	20.VIII	
1	366	187 (50,8)*	248 (67,7)	314 (85,7)	308	81,4
2	357	315 (88,2)	296 (82,9)	281 (78,7)	247**	69,1
3	200	101 (50,5)	141 (70,5)	155 (77,5)	164	82,0
4	231	156 (67,5)	180 (77,9)	190 (82,2)	214	92,0
5	200	112 (56,0)	145 (72,5)	170 (85,0)	171	85,5
6	275	218 (79,5)	236 (85,8)	238 (86,5)	232	84,3
7	174	139 (79,6)	160 (91,9)	160 (91,9)	160	91,9
8	246	215 (87,4)	230 (93,4)	230 (93,4)	225	83,3
9	341	123 (36,07)	257 (75,3)	313 (91,9)	310	91,9
10	335	265 (79,1)	284 (84,7)	286 (85,3)	283	84,4
Среднее	272,5	183,0 (67,5)	217,7 (80,2)	233,7 (85,8)	231,4	84,5

\* В скобках — данные в процентах.

\*\* Повреждение всходов черной ножкой.

Таблица 3

Динамика появления всходов маральего корня в открытом грунте в зависимости от срока сбора семян (посев 9.VIII 1974 г.)

Срок сбора	Номер соцветия	Число по-сеянных семян	Дата учета								Количество всходов на конец учета, %	
			20.VIII	23.VIII	27.VIII	30.VIII	4.IX	6.IX	12.IX	18.IX		26.IX
12.VII	1	328	107	113	121	117	117	117	117	117	117	35,6
	2	349	113	123	121	114	113	113	113	116	118	33,8
	3	261	42	59	58	58	58	58	71	71	76	29,1
	4	307	65	68	69	69	69	69	67	67	67	21,8
	5	239	117	107	104	103	84	84	96	96	96	32,7
Среднее		307,6	89	96	94,6	90,2	88,2	88,2	92,8	93,4	94,8	30,6
16.VII	1	382	107	108	112	114	107	111	111	112	112	29,3
	2	329	153	171	190	179	183	186	183	183	183	55,6
	3	270	42	42	36	37	40	40	40	40	41	15,1
Среднее		327	100,6	64,2	112,6	110	110	112,3	111,3	111,6	112	33,3
22.VII	1	331	172	179	179	165	162	162	169	176	176	53,1
	2	303	164	173	173	164	162	162	166	166	166	54,7
	3	169	86	89	89	84	89	89	90	90	90	53,2
	4	256	—	—	—	—	5	5	5	5	5	1,9
Среднее		264,7	105,5	110,2	110,2	103,2	104,5	104,5	107,5	109,2	109,2	40,7
29.VII	1	237	100	100	109	104	97	97	97	97	97	40,9
	2	202	84	84	86	78	79	83	83	79	80	39,6
	3	225	112	106	105	106	101	105	105	105	104	46,2
	4	269	156	167	167	158	152	152	158	152	152	56,3
	5	94	79	75	74	70	66	66	67	68	68	73,3
Среднее		270,5	106,2	106,4	108,2	103,2	99	100,6	102	100,2	100,2	51,3

лось в варианте последнего срока уборки соцветий — 29 июля. Семена более ранних сроков сборов дали более низкий процент всходов. Самые низкие показатели всхожести (30,6%) наблюдались у семян самого раннего срока уборки — 12 июля. Всхожесть семян в это время была почти вдвое ниже, чем семян, собранных 29 июля.

Таким образом, лучшими посевными качествами обладают семена, убранные в фазу полной спелости. Наши данные согласуются с результатами, полученными для условий Ленинградской области [11].

Из табл. 3 видно также, что большая часть всхожих семян прорастает и дает всходы в первые 10 дней после посева. По мере созревания семян всхожесть их постепенно повышается, поэтому спешить с уборкой семян не следует, несмотря на внешние признаки их спелости.

Данные табл. 3 говорят также о том, что маралий корень по числу семян в корзинке характеризуется индивидуальной изменчивостью. Небольшое число всходов, полученных от семян соцветия № 4, собранных 22 июля, объясняется, очевидно, незрелостью семян. Более низкую всхожесть семян при грунтовом посеве можно объяснить худшими, чем в ящиках, условиями питания.

Растения, высаженные из ящиков в грунт, к концу вегетации хорошо укоренились (80,3%). У саженцев, как и у растений грунтового посева, к концу вегетации был сформирован вегетативный (розеточный) побег из четырех-пяти настоящих листьев. С наступлением первых заморозков (в начале октября) сеянцы марального корня не прекратили вегетации, их рост продолжался до наступления более сильных заморозков (до 20 октября).

К концу вегетации (18 октября) у сеянцев летнего посева главный корень проникал в почву на глубину 8—10 см. Его диаметр в гипокотильной части составлял 3—4 мм. У растений шло образование боковых корней третьего порядка. Семядольные листья высохли, семядольный узел к этому времени погрузился на глубину 8—17 мм. В основании вегетативного побега появились зачатки почек возобновления, верхушечная почка имела высоту 6—15 мм и диаметр 2 мм. Листья вегетативного побега образовали розетку. Первый, второй и третий настоящие листья имели почти одинаковую величину, длина их листовых пластинок достигала 6 см, ширина — 2,5 и черешок — 1,0—1,8 см. Четвертый лист был несколько меньше предыдущих, длина листовой пластинки около 5 см, ширина — 2,2 см, черешок — 1,5 см длиной. Пятый лист появился не у всех сеянцев.

Средний сырой вес сеянца составлял 1,07 г, сухой — 0,3 г, оводненность тканей корня — 65,4%, тканей надземных органов — 72,8%.

Растения успешно перезимовали, выпадения были незначительные. К концу вегетационного периода растения достигли высоты 40—50 см, но не цвели.

Наши наблюдения, проведенные на юге Сахалина, свидетельствуют о том, что районы культуры марального корня, приуроченные до настоящего времени к нечерноземной зоне европейской части Советского Союза и некоторым районам Сибири, могут быть значительно расширены.

#### ВЫВОДЫ

В условиях культуры на юге Сахалина наиболее высокой всхожестью обладают семена марального корня, убранные в фазу полной спелости; лучшим календарным сроком уборки семян марального корня является конец июля — начало августа.

Летний посев свежесобранными семенами (первая декада августа) дает хорошие результаты. При этом полевая всхожесть значительно выше, чем при других сроках посева. Сеянцы летнего срока посева до

конца вегетации успевают укорениться и сформировать розетку из четырех-пяти листьев.

Разделение семян марального корня на фракции можно проводить путем замачивания в воде. Невыполненные семена остаются во взвешенном состоянии, полноценные семена остаются во взвешенном состоянии, полноценные семена остаются во взвешенном состоянии, полноценные семена остаются во взвешенном состоянии.

Летний посев свежесобранными семенами исключает работы по хранению и стратификации семян, что значительно удешевляет культуру марального корня.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Интродукция лекарственных, ароматических и технических растений. Итоги работ интродукционного питомника БИН АН СССР за 25 лет. М.—Л., «Наука», 1965.
2. Анищенко Е. А. Биологические особенности марального корня в Смоленской области.— В кн.: Материалы научных сообщений VI симпозиума по новым кормовым растениям. Саранск, 1973, с. 236.
3. Моисеев К. А., Вавилов П. П. Новые перспективные силосные растения в Коми АССР. Сыктывкар, 1963.
4. Постников Б. А. Цветение и плодоношение марального корня *Rhaponticum carthamoides* (Willd) Iljin в Горном Алтае.— В кн.: Эколого-морфологические и биохимические особенности полезных растений дикорастущей флоры Сибири. Новосибирск, «Наука», 1970, с. 142.
5. Черняева А. М., Крапивина А. М. Интродукция марального корня на Сахалине.— Раст. ресурсы, 1974, с. 10, вып. 2, с. 209.
6. Черняева А. М., Крапивина А. М. Маралий корень, интродуцированный на Сахалине.— В кн.: Материалы научных сообщений VI симпозиума по новым кормовым растениям. Саранск, 1973, с. 240.
7. Черняева А. М. Опыт интродукции некоторых новых силосных растений на Сахалине.— Изв. Сахалинского отд-ния Геогр. о-ва СССР, 1970, вып. 1, с. 204.
8. Вавилов П. П., Кондратьев А. А. Некоторые особенности биологии левзеи сафлоровидной в Московской области.— В кн.: Материалы научных сообщений VI симпозиума по новым кормовым растениям. Саранск, 1973, с. 146.
9. Смольский Н. В., Чурилов А. К., Чекалинская И. И., Кудрявцева В. М. Маралий корень.— В кн.: Новые перспективные для Белоруссии кормово-силосные растения. Минск, «Наука и техника», 1970, с. 106.
10. Сосков Ю. Д. Некоторые биологические особенности *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin. марального корня.— Бот. журн., 1959, т. 44, № 4, с. 507.
11. Кузютина Л. И. Урожай и качество семян некоторых кормовых растений в зависимости от сроков уборки в условиях Ленинградской области. Автореф. канд. дис. Ленинград — Пушкин, 1974.

Сахалинский комплексный  
научно-исследовательский институт  
пос. Новоалександровск

#### ПОЛИМОРФНОСТЬ СЕМЯН *PICEA GLAUCA* (MOENCH) VOSS

В. Г. Рубаник, З. И. Паршина

В Алма-Ате ель белая, или канадская [*Picea glauca* (Moench) Voss], выращивается с 1954 г. Из 25 видов, произрастающих в Центральном ботаническом саду АН КазССР, она является самой быстрорастущей и неприхотливой древесной породой, хорошо переносит жару и сухость воздуха, дает семена и является одной из перспективных пород для местных условий.

С целью выявления индивидуальных особенностей в семеношении ели белой и последующего отбора перспективных особей, отличающихся устойчивым урожаем и лучшими посевными качествами семян, мы в течение трех лет изучали отдельные экземпляры ели белой.

Объектами исследования были семнадцатилетние деревья, произрастающие небольшими группами на участках с выравненным агрофоном в сходных экологических условиях. За десятью модельными деревьями проводили фенологические наблюдения [1]. Осенью учитывали урожай шишек, определяли семенную продуктивность, вес 1000 семян и их лабораторную всхожесть.

Вегетация ели белой в Алма-Ате начинается в апреле при среднедекадной температуре воздуха выше 10°. Побеги растут с середины апреля до второй декады июня в течение 64—65 дней. Первое семеношение отмечено у восьмилетних деревьев.

В Алма-Ате пыление ели белой наступает в конце апреля — начале мая [2]. Время массового пыления и готовности женских шишек к восприятию пыльцы не совпадает. Так, в 1972 г. у пяти особей пыление опережало открытие женских колосков на 3—7 дней, у одной — запаздывало на 3 дня и только у четырех — происходило одновременно.

Процесс развития генеративных органов ели белой находится в прямой зависимости от метеорологических условий. В 1971 г. средняя продолжительность пыления составила всего 6,6 дня, в холодную затяжную весну 1972 г. — 8,5 дня. Разница в сроках начала пыления отдельных особей ели в первом случае составила 8, во втором — 10 дней. Индивидуальные особенности ели белой проявились в величине урожая и размерах шишек (табл. 1).

Существенное влияние на характер особенностей семеношения отдельных деревьев оказывают генетическая неоднородность популяции и случайные, не учитываемые, факторы. Для получения представления о степени влияния генетических факторов и метеорологических условий был использован двухфакторный дисперсионный анализ (табл. 2).

Результаты дисперсионного анализа показывают значительное превышение дисперсии по генетическому фактору над дисперсией по метеорологическому фактору, что наглядно подтверждает большую роль индивидуальных особенностей растений в формировании урожая семян.

Одним из основных показателей посевных качеств семян является вес 1000 семян и лабораторная всхожесть. Индивидуальные особенности растений ели белой проявляются как в урожайности, весе 1000 семян, лабораторной всхожести семян, так и в степени изменчивости этих показателей в разные годы (табл. 3).

Таблица 1

Число и размеры шишек (в см) особей ели белой по годам

Номер особи	1971 г.			1972 г.			1973 г.			Число шишек в среднем (за 1971—1973 гг.)
	число	длина	ширина	число	длина	ширина	число	длина	ширина	
1	300	5,9±0,4	2,5±0,2	250	7,4±0,8	3,2±0,3	58	6,8±0,9	3,3±0,4	202,7
2	43	4,4±0,2	2,3±0,3	114	4,4±0,3	2,1±0,2	562	5,0±0,4	2,5±0,2	239,7
3	390	4,2±0,4	1,9±0,2	120	4,3±0,4	2,2±0,1	271	4,6±0,6	2,3±0,4	260,3
4	26	4,3±0,3	2,3±0,1	29	4,9±0,4	2,2±0,1	10	5,2±0,9	2,5±0,6	21,7
5	35	4,2±0,5	2,0±0,2	568	4,2±0,3	2,2±0,2	35	5,12±1,2	2,3±1,9	212,7
6	41	4,2±0,5	1,9±0,2	35	4,2±0,4	2,1±0,5	2	4,5±0,6	2,0±0,5	26
7	78	5,2±0,6	2,6±0,3	66	5,0±0,4	2,2±0,4	3	4,5±2,5	2,2±0,3	49
8	2200	5,4±0,9	2,5±0,7	1175	6,2±0,4	1,9±0,4	874	5,2±1,3	2,8±0,8	1416,3
9	1200	5,0±0,6	2,3±0,2	300	4,4±0,6	2,1±0,2	367	6,07±0,3	2,9±0,6	622,3
10	500	4,8±0,6	2,3±0,6	720	4,6±0,4	2,2±0,5	269	5,2±0,7	2,3±0,8	496,3
Среднее	481	4,76±0,5	2,26±0,2	337	4,96±0,3	2,2±0,3	245	5,21±0,7	2,52±0,3	—

Таблица 2  
Результаты дисперсионного анализа степени влияния различных факторов на семеношение ели белой

Разброс	Сумма квадратов отклонений (S) и доля участия	Число степеней свободы (f)	Дисперсия (S²)	F фактическое	F табличное	
					5%	1%
По генетическому фактору	5101593 65,4%	9	566843	9,03	2,25	3,14
По метеорологическому фактору	1015593 13,2%	3	338531	5,4	2,96	4,6
Остальные факторы	1682939	27	62701			

Таблица 3  
Характеристика урожая и посевных качеств семян ели белой

Номер особи	Вес 1000 семян, г				Средний урожай семян, г	Лабораторная всхожесть, %			
	1971 г.	1972 г.	1973 г.	средний за три года		1971 г.	1972 г.	1973 г.	Средний за три года
1	2,65	2,09	2,43	2,39	79,70	30,0	26,5	42,0	32,7
2	2,25	1,96	2,15	2,12	99,40	36,5	34,5	35,0	35,3
3	1,80	1,39	2,05	1,75	55,40	15,0	11,0	20,0	15,3
4	0,65	0,82	1,61	1,03	6,80	5,8	18,5	10,0	11,4
5	2,54	2,71	2,30	2,52	82,20	50,2	55,5	25,0	43,4
6	1,12	0,60	—	0,86	16,20	12,3	8,5	—	10,4
7	1,54	1,07	—	1,30	53,30	15,0	12,0	—	13,5
8	2,25	1,94	2,58	2,26	389,80	45,0	36,0	85,0	55,3
9	3,08	3,27	3,35	3,24	294,60	45,0	60,0	75,0	60,0
10	3,25	3,35	3,25	3,28	221,10	55,0	60,0	68,0	61,0
Среднее	2,11± ±0,77	1,923± ±0,9	2,47± ±0,9	2,003± ±0,28	129,8	30,9±17	32,2± ±19	47,5± ±26	—

Выявление индивидуальных особенностей семеношения позволяет отобрать наиболее перспективные маточные растения. Так, из десяти изученных нами экземпляров ели наиболее продуктивными деревьями оказались восьмое, девятое и десятое.

Анализ плодоношения одних и тех же видов в разных географических условиях представляет большой интерес.

Урожайность ели белой в Алма-Ате ниже, чем в Москве (Главный ботанический сад АН СССР). Так, средний урожай семян с одного дерева в Алма-Ате составил 129,8 г, а вес 1000 семян колебался от 0,86 до 3,28 г, тогда как в Москве эти показатели соответственно равнялись 200,0 и 1,1—2,2 г [3]. По-видимому, одной из причин более слабой семенной продуктивности ели белой в Алма-Ате является недостаточное опыление женских колосков.

Дальнейшее изучение полиморфности семян у перспективных интродуцентов поможет быстрейшему внедрению в народное хозяйство устойчивых растений, приспособленных к новым почвенно-климатическим условиям.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рубаник В. Г. Методика проведения фенологических наблюдений над древесными растениями в ботанических садах Казахстана. — В кн.: Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., ГБС АН СССР, 1973, с. 113.

2. Рубаник В. Г. Сезонное развитие хвойных пород в Алма-Ате.— Труды ботанических садов АН КазССР, т. 12. Алма-Ата, 1972, с. 53.  
3. Некрасов В. И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. М., «Наука», 1973.

Центральный ботанический сад  
Академии наук Казахской ССР  
Алма-Ата

## СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВОПРОСЫ СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ *MELISSITUS PLATYCARPOS* (L.) GOLOSK. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БАШКИРИИ

Т. П. Михайлова

Введение в культуру новых кормовых растений имеет большое народнохозяйственное значение. С этой точки зрения представляет интерес реликтовое растение — пажитник плоскоплодный — *Melissitus platycarpus* (L.) Golosk. сем. Fabaceae. На необходимость изучению его в культуре как кормового растения указывали многие авторы [1, 2]. Однако опыты по культуре пажитника плоскоплодного были проведены только в Центральном Сибирском ботаническом саду СО АН СССР (Новосибирск) и в Институте биологии Башкирского филиала АН СССР (Уфа) [3, 4].

Пажитник плоскоплодный относится к видам с двойственной (мезо- и ксероморфной) экологической природой [5]. Такие виды в условиях культуры отличаются повышенной семенной продуктивностью. Характеризуется он твердыми семенами. В год сбора после нескольких месяцев хранения твердосемянность составляет 99%, через год — 98%, через два — 96%, при этом семена не теряют жизнеспособности. Твердосемянность его зависит от водонепроницаемости семенной оболочки и характеризуется как экзогенный тип покоя [6]. Нарушение целостности семенной оболочки повышает всхожесть семян пажитника плоскоплодного. В наших опытах скарификация и обработка семян крепкой серной кислотой резко увеличивали полевую всхожесть семян:

Способ обработки	Всхожесть		Энергия прорастания, дни
	лабораторная	полевая	
Контроль	2—15	3—6	9—20
Скарификация	60—68	48	9—20
Обработка серной кислотой в течение			
1 ч	97—100	—	—
0,5 ч	99—100	98	6
Замачивание в горячей воде (90°) в течение 1—5 мин	6	—	9

Сильно сказывается на полевой всхожести глубина заделки семян. При посеве семян на глубину 1, 2, 3 и 4 см всхожесть соответственно составила 48, 21, 12 и 7%.

При весеннем посеве семена прорастают на 6—20-й день в зависимости от погодных условий. Прорастание семян надземное. Первым трогаются в рост зародышевый корешок, давая начало главному корню. Затем развивается гипокотиль, выносящий семядоли на поверхность;

семядоли не отмирают в течение 20—25 дней, через 2—6 дней появляется простой округлый лист, еще через 5—6 дней — первый настоящий тройчатый лист. В первый год жизни зацветают некоторые, а на второй — все растения. Число цветущих растений сильно варьирует в зависимости от метеорологических условий года и густоты стояния растений. Так, при благоприятных условиях влажности и разреженном травостое в 1974 г. цвело 76,1% всех растений, в засушливом травостое в 1975 г. — 42%, в густых посевах дождливого 1976 г. был 21% цветущих растений.

Кистевидные соцветия пажитника плоскоплодного располагаются на боковых цветочках центрального побега и ветвях первого-второго порядков. Цветки развиваются акропетально. Продолжительность цветения (в днях) растений пажитника плоскоплодного первого и второго годов жизни следующая:

Фенофаза	Первый год жизни	Второй год жизни
Бутонизация	8,25±1,16	5,04±0,53
Цветение		
цветка	2,0±0,20	3,32±0,15
кисти	4,0±0,00	5,76±0,15
растения	42,0±2,00	41,0±2,00

Для большинства дикорастущих бобовых характерна растянутость цветения, зависящая от числа кистей на растении, от числа цветков в кисти и продолжительности цветения одного цветка, что, в свою очередь, связано с метеорологическими условиями года.

Семена начинают созревать с начала июля и в течение всех лет наблюдений (1974—1976 гг.) вызревали полностью до середины сентября. Семенная продуктивность характеризуется числом семян, образовавшихся на растении [7]. При изучении потенциальной и реальной семенной продуктивности была использована методика В. В. Стариковой [8], статистическая обработка материала проведена по И. В. Вайнагий [9].

Изучение генеративной сферы у растений пажитника плоскоплодного первых двух лет жизни показало увеличение с возрастом растения числа генеративных побегов, соцветий, семяпочек в цветке, завязываемости семян:

	Первый год жизни	Второй год жизни
Генеративные побеги	2,42±0,23	4,62±0,32
Соцветия	30,83±8,45	80,18±13,27
Цветки в соцветии	4,19±0,14	3,44±0,16
Семяпочки в цветке	6,33±0,13	7,20±0,11
Кисти с плодами	24,95±2,15	51,73±9,19
Плоды в кисти	3,09±0,14	1,96±0,13
Семена в плоде	3,94±0,23	5,80±0,14
Завязываемость семян в плоде, %	62,24	80,56

Исходя из вышеприведенных данных, можно рассчитать потенциальную и реальную семенную продуктивность на одно растение, а также коэффициент завязывания семян:

	Первый год жизни	Второй год жизни
Семенная продуктивность		
потенциальная	1979±278	9174±1713
реальная	714±106	2717±355
Коэффициент завязывания семян	36,03	29,63

Потенциальная и реальная семенная продуктивность пажитника плоскоплодного выше во второй год жизни, однако коэффициент завязывания семян, позволяющий судить об отношении реальной семенной продуктивности к потенциальной, у растений первого года был несколько выше. В естественных условиях на одном генеративном побеге пажитника плоскоплодного насчитывалось от 17 до 76 плодов, в среднем по пять семян на плод. Следовательно, в культуре семенная продуктивность его резко возрастает. Так как семенная продуктивность есть показатель жизнеспособности вида в новых для него условиях, то, исходя из величины коэффициента завязывания семян, можно сказать, что процесс интродукции пажитника плоскоплодного продолжается.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Васильченко И. Т. Новые для культуры виды пажитника. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1952.
2. Кучеров Е. В. Пажитник плоскоплодный на Южном Урале.— В кн.: Материалы I Всесоюз. совещ. ботаников и селекционеров. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954, с. 91.
3. Полезные растения Западной Сибири и перспективы их интродукции. Новосибирск, «Наука», 1972.
4. Кучеров Е. В. Пажитник плоскоплодный — ценное кормовое растение Южного Урала.— В кн.: Растительные ресурсы Южного Урала и Среднего Поволжья и вопросы их рационального использования. Уфа, Башкирский филиал АН СССР, 1974, с. 113.
5. Пленник Р. Я. О формировании и строении семени пажитника плоскоплодного в связи с его интродукцией.— В кн.: Интродукция и акклиматизация растений. Труды Центр. Сиб. бот. сада. Новосибирск, 1964, вып. 7, с. 71.
6. Николаева М. Г. Классификация типов органического покоя семян.— В кн.: Вопросы биологии семенного размножения. Учен. зап. Ульяновского пед. ин-та, 1968, т. 23, вып. 3, с. 143.
7. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах.— В кн.: Геоботаника, вып. 6. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950, с. 1.
8. Старикова В. В. Методика изучения семенной продуктивности растений на примере эспарцета *Onobrychis arenaria* L.— Бот. журн., 1963, т. 48, № 5, с. 696.
9. Вайнагий И. В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности на примере *Potentilla aurea* L.— Раст. ресурсы, 1973, т. 9, вып. 2, с. 287.

Институт биологии  
Башкирского филиала Академии наук СССР

### К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА ПОРЕЗНИКА ГУСТОЦВЕТКОВОГО

В. Л. Тихонова

Порезник густоцветковый, или жабрица густоцветковая, *Libanotis condensata* (L.) Crantz [*Seseli condensatum* (L.) Reichb.] — травянистый поликарпик из семейства зонтичных, распространенный главным образом в горных областях Средней Азии, Западной и Восточной Сибири по сырым лугам, в разреженных зарослях кустарников, на галечниках горных рек. Подземные органы этого вида содержат пиранокумарин птериксин, по сосудорасширяющему и спазмолитическому действию значительно превосходящий папаверин. Поскольку заготавливать в природе корни порезника очень трудно и дорого, в ВИЛРе (Московская область) с 1972 г. ведется работа по интродукции этого вида.

В условиях культуры основным способом размножения порезника густоцветкового является семенной. В природе семена<sup>1</sup> вызревают не га в горах. В культуре семена созревают ежегодно (в июле — начале августа): они несколько крупнее и тяжелее, чем в природе (табл. 1). Длина их варьирует в пределах 3,6—5,2 мм, ширина 1,9—3 мм, вес 100 штук 92—156 мг.

Семена порезника густоцветкового, как и многих других представителей семейства зонтичных, не отличаются высокой всхожестью. При закладке семян на проращивание в первые сутки они быстро набухают, поглощая удвоенное (по отношению к своему весу) количество воды.

Таблица 1  
Характеристика семян порезника густоцветкового разного происхождения

Номер образца	Происхождение растений	Место сбора семян	Год сбора	Длина, мм	Ширина, мм	Вес 100 семян, мг	Всхожесть, %
1	Алтай, Курайский хребет, с. Акташ	Алтай	1972	3,63±0,07	1,86±0,05	92,6±5,7	80,5
2	То же	То же	1974	3,67±0,06	2,19±0,05	136,2±1,0	61,7
3	Алтай, Курайский хребет, с. Акташ (пересажен в ботанический сад ВИЛР в 1972 г.)	ВИЛР (Московская обл.)	1974	4,47±0,08	2,52±0,08	141,3±2,9	79,7
4	Тува, хр. Танну-Ола, Ключ Светлый (пересажен в ботанический сад ВИЛР в 1970 г.)	То же	1973	4,67±0,07	2,59±0,05	134,3±2,9	46,2
5	То же	»	1974	5,2±0,1	2,5±0,1	127,4±1,7	73
6	Тува, р. Дургень (пересажен в ботанический сад ВИЛР в 1970 г.)	»	1973	4,69±0,06	2,73±0,06	127,6±1,1	56,5
7	То же	»	1974	4,32±0,08	2,71±0,06	140,6±2,6	—
8	Растения второго года жизни из семян, собранных на Алтае	»	1974	4,83±0,08	3,04±0,07	156,1±5,2	75,2

Таблица 2

Влияние режима проращивания на всхожесть семян порезника густоцветкового

Температурный режим проращивания, °С	Всхожесть, %	Количество живых непроросших семян, %
18—22 (16 ч) — 30 (8 ч)	76,0±2,6	—
18—22 (16 ч) — 0—5 (8 ч)	49,6±1,5	17,7
30 (16 ч) — 0—5 (8 ч)	70,5±5,1	—
30	45,6±3,2	—
0—5	8,6±0,8	—
18—22 + свет	31,0±3,6	28,0
18—22 + темнота	8,5±1,2	70,2

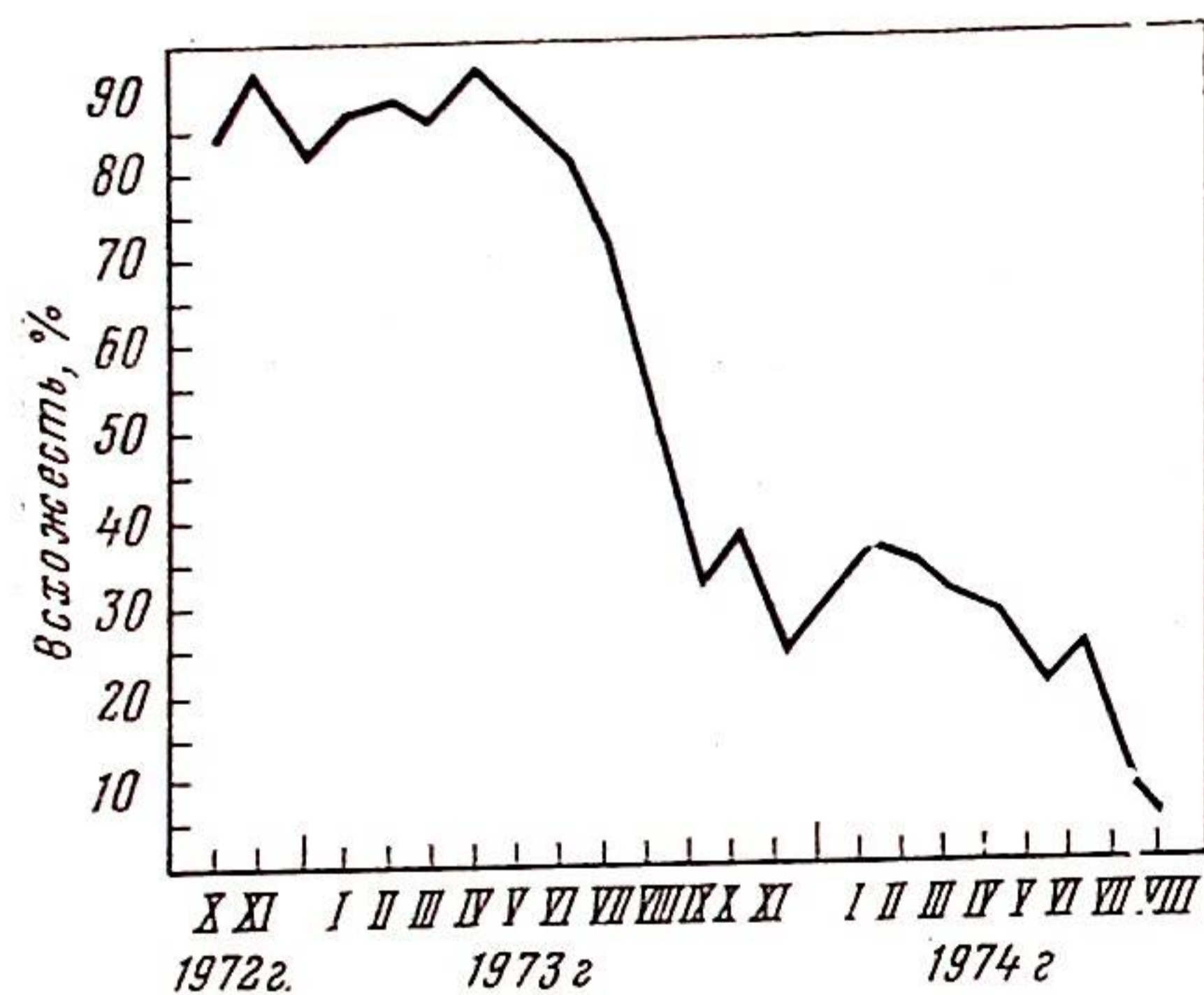
<sup>1</sup> Слово «семена» употребляется условно, так как размножается порезник плодами — мерикарпиями.

Семена проращивали в чашках Петри, на ложе из фильтровальной бумаги с тонкой подстилкой из ваты; повторность опытов 4—16-кратная. Прорастают семена в широком температурном диапазоне: от 0 до 30°, всходы появляются в течение 1,5—2 лет. Результаты двухлетнего проращивания семян, собранных на Алтае (табл. 1, образец 1, начало опыта — октябрь 1972 г.), представлены в табл. 2.

Обработка семян раствором гиббереллина (24 ч, концентрация — 0,01%) почти не повышает всхожести семян:  $90,7 \pm 2,7\%$  (опыт, время проращивания два года) и  $87,7 \pm 2,9\%$  (контроль — вода). Намачивание семян в течение двух суток (с двукратной промывкой в течение суток) до закладки на проращивание также оказалось неэффективным — всхожесть семян была  $80,0 \pm 4,2\%$ , а в контроле —  $85,6 \pm 3,0\%$ .

Таким образом, всхожесть семян порезника в лабораторных условиях наиболее высокая при переменных суточных температурах: 18—22 (16 ч) — 30° (8 ч) и 30 (16 ч) — 0—5° (8 ч). Растянность прорастания объясняется многими факторами, одним из которых является, несомненно, различие в степени развития зародыша, отмеченное для многих зонтичных [1—4].

Для определения влияния хранения семян (в комнатных условиях) на их всхожесть в течение двух лет со времени сбора (Алтай, 1972 г.) семена ежемесячно проращивали при переменной температуре 18—22 (16 ч) — 30° (8 ч) до тех пор, пока непроросших семян оставалось не



Динамика всхожести семян порезника густоцветкового (урожай 1972 г.) при хранении в комнатных условиях

более 3—5%. Выяснилось, что хранение семян свыше года приводит к резкому падению их всхожести с 90 до 30%, а двухлетнее хранение — до 3% (рисунок). Прорастание семян в чашках Петри при закладке опыта в октябре 1972 г.—июле 1973 г. начиналось на 10—12-й (реже 9—14-й) день, в августе 1973 — августе 1974 г.—на 20—30-й день. На всхожесть семян весьма сильно влияет их происхождение. При оптимальном режиме проращивания [18—22 (16 ч)—30° (8 ч)] семена растений из алтайских популяций в природных условиях и в культуре имели неплохую всхожесть (61—80%), тогда как из тувинских — всхожесть ниже (46—73%). Как в природе, так и в культуре всхожесть семян весьма сильно варьирует по годам (см. табл. 1). Полевая всхожесть семян порезника густоцветкового очень низкая: при осенних посевах максимальная всхожесть не превышала 10—15% (составляя обычно 6—8%), стратифицированные семена при весеннем посеве давали в мае лишь единичные всходы, а при посеве весной сухих семян — всходов совсем не было. Трехлетние опыты показали также, что посевам надо проводить только семенами, собранными в этом же году. Так, из семян,

собранных в 1972 г. на Алтае, при посеве в том же году весной следующего года взошло 15%, а при посеве осенью 1973 г.—0,5%. При изучении сроков осеннего посева (1 августа—1 ноября) самая высокая всхожесть была получена в октябре и ноябре. В дальнейшем при культуре порезника густоцветкового всхожесть, вероятно, можно повысить путем сбора семян только с верхушечных зонтиков и отбора потомства растений из быстропрастающих семян, так как проростки, появляющиеся летом и осенью, обычно погибают.

## ВЫВОДЫ

Семена порезника густоцветкового в условиях Подмосковья созревают ежегодно. Семена прорастают недружно в течение 1,5—2 лет в широком температурном диапазоне (от 0 до 30°). Оптимальные режимы для прорастания создаются при переменных суточных температурах 18—22 (16 ч) — 30° (8 ч) и 30 (16 ч) — 0—5° (8 ч).

Хранение семян свыше года приводит к резкому падению их всхожести, после двух лет хранения семена становятся практически невсхожими.

Всхожесть семян порезника густоцветкового сильно варьирует в зависимости от их происхождения: у растений из алтайских популяций она выше, из тувинских — ниже.

Оптимальные сроки сева в условиях Подмосковья — позднеосенние. Поскольку низкая полевая всхожесть (6—8%) связана с биологическими особенностями семян, при культуре порезника густоцветкового надо предусматривать повышенные нормы высева и проводить посевам семян только в год их сбора.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Денисова Г. А. Некоторые вопросы биологии прорастания семян *Caropodium platycarrit* (Boiss. et Hausskn.) Schischk. и *Echinophora trichophylla* Smith.— Бот. журн., 1960, т. 45, № 2, с. 249.
2. Грушвицкий И. В., Агнаева Е. Я., Кузина Е. Ф. О разнокачественности зрелых семян моркови по величине зародыша.— Бот. журн., 1963, т. 48, № 10, с. 1484.
3. Тюрина Е. В. О формировании семян некоторых видов горчичника.— В кн.: Качество семян в связи с условиями их формирования при интродукции. Новосибирск, «Наука», 1971, с. 30.
4. Израильсон В. Ф. Морфологические особенности семян видов володушки.— В кн.: Качество семян в связи с условиями их формирования при интродукции. Новосибирск, «Наука», 1971, с. 146.

Всесоюзный научно-исследовательский институт  
лекарственных растений  
Москва

## ПАТОГЕННАЯ МИКОФЛОРА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА АН СССР

Л. А. Миско

Фитопатогенные организмы являются одним из компонентов любого растительного сообщества. Микофлора интродуцентов очень разнообразна и специфична. Декоративные растения образуют своеобразные экологические системы, в которых интродуцированные элементы флоры и фауны сочетаются с аборигенными и которые нередко находятся под влиянием специфических условий города. Это по существу новые сообщества, процесс формирования которых еще не закончился. Состав их постоянно меняется, естественное равновесие между отдельными компонентами в таких биоценозах находится в процессе становления.

Изучая микофлору древесных растений открытого и закрытого грунта ГБС АН СССР, насчитывающих около 2000 видов, разновидностей и форм, мы тщательно обследовали роды *Rosa*, *Sorbus*, *Cotoneaster*, *Malus*, *Crataegus*, *Salix*, за которыми вели постоянные наблюдения в течение пяти лет (1972—1976 гг.). В результате сборов и микологических анализов выявлено восемьдесят видов патогенной микофлоры, из которых 21 вид ранее в Саду отмечен не был [1]. В преобладающем большинстве — это паразитные грибы местной флоры, активно приспосабливающиеся к растениям-интродуцентам. Как известно, паразитизму способствуют неблагоприятные условия культуры, неприспособленность интродуцированных растений к новым экологическим условиям и другие факторы, которые снижают устойчивость растений к болезням. Грибы же как наиболее пластичные организмы растительного мира легко реагируют на любые, даже незначительные, сдвиги, происходящие во внешней среде, изменяя свои биологические свойства, чаще в сторону усиления их агрессивности и появления новых рас.

При определении видового состава выявленной нами патогенной микофлоры на интродуцентах установлено, что она относится к 4 классам, 9 порядкам, 14 семействам и 33 родам. Наиболее вредоносны и широко распространены классы *Ascomycetes*, *Basidiomycetes* и группа несовершенных грибов — *Fungi imperfecti* (таблица).

Наибольшим числом представителей характеризуются семейства *Erysiphaceae*, роды *Fusarium*, *Cronartium*, *Melampsora*, *Cytospora*, *Phyllosticta*. Роды *Clasterosporium*, *Verticillium*, *Macrosporium*, *Pestalotia* представлены ограниченным (не более 5—10) числом видов. Остальные роды представлены единичными видами. Наши наблюдения свидетельствуют о том, что грибы поражают в большей или меньшей степени почти все древесные и кустарниковые интродуцированные декоративные растения. Они вызывают гибель листьев, стволов, корней и особенно

Таксон возбудителя	Поражаемое растение
Класс <i>Phycomycetes</i> Порядок <i>Peronosporales</i> Сем. <i>Peronosporaceae</i> <i>Peronospora sparsa</i> Berk. *	<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.**
Класс <i>Ascomycetes</i> Порядок <i>Erysiphales</i> Сем. <i>Erysiphaceae</i> <i>Microsphaera f. betulae</i> Oud. <i>M. alphitoides</i> Griff. et Maubl. <i>Podosphaera oxyacanthae f. crataegi</i> Jacz. <i>Uncinula salicis f. populorum</i> Rab. <i>U. salicis</i> DC.	<i>Betula pubescens</i> Ehrh. <i>Quercus robur</i> L. <i>Crataegus oxyacantha</i> L. <i>Populus tremula</i> L. <i>Salix caprea</i> L. <i>S. myrsinifolia</i> Salisb. <i>S. acutifolia</i> Willd. <i>Rosa</i> sp. <i>R. iberica</i> Stev. <i>R. kuhitangi</i> Nevski
<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosea</i> Woronich	<i>Weigela</i> sp. <i>W. middendorffiana</i> (Trautv. et C. A. Mey) C. Koch
Порядок <i>Helotiales</i> Сем. <i>Sclerotiniaceae</i> <i>Sclerotinia</i> sp. *	<i>Pinus silvestris</i> L. <i>P. mugo</i> Turra <i>P. pallasiana</i> Lamb. <i>P. pumila</i> (Pall.) Regel. <i>Picea abies</i> (L.) Karst. <i>P. pungens</i> Engelm. <i>P. obovata</i> Ledeb.
Сем. <i>Phacidiaceae</i> <i>Lophodermium pinastri</i> (Schred.) Chev. *	<i>Castanea dentata</i> (Marsh.) Borkh.
<i>L. nervisequium</i> (DC.) Rehm.* <i>L. macrosporum</i> (Hart.) Rehm.*	<i>Cytisus aggregatus</i> Schur.
Порядок <i>Sphaeriales</i> Сем. <i>Nectriaceae</i> <i>Nectria cinnabarina</i> Fr.	<i>Rosa canina</i> L. <i>R. corymbifera</i> Borkh. <i>R. afzeliana</i> Fries. <i>R. corymbifera</i> Borkh. <i>Ribes nigrum</i> L. <i>R. rubrum</i> L.
Сем. <i>Mycosphaerellaceae</i> <i>Mycosphaerella leguminis cytisi</i> Ceb. et de Not.	<i>Pinus strobus</i> L. <i>Betula platyphylla</i> Sukacz. <i>B. turkestanica</i> Litv. <i>Salix daphnoides</i> Vill. <i>S. dasyclados</i> Wimm. <i>S. caprea</i> L. <i>Populus</i> sp. <i>Salix</i> sp.
Класс <i>Basidiomycetes</i> Порядок <i>Uredinales</i> Сем. <i>Pucciniaceae</i> <i>Phragmidium disciflorum</i> James.	
<i>Ph. subcorticium</i> Winter	
Сем. <i>Melampsoraceae</i> <i>Cronartium ribicola</i> (Lasch.) Fisch. v. Waldh. <i>C. flaccidum</i> (Alb. et Schw.) Wint. <i>Melampsorium betulae</i> (Schum.) Arth.	
<i>Melampsora larici-capreae</i> Kleb.	
<i>M. pinitorqua</i> (A. Br. Rostr.) <i>M. amygdalina</i> Kleb.	

Таблица (продолжение)

Таксон возбудителя	Поражаемое растение
Порядок Aphyllophorales	
Сем. Polyporaceae	
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Gill.	<i>Betula turkestanica</i> Litv. <i>B. pubescens</i> Ehrh. <i>B. pendula</i> Roth <i>B. pumila</i> L. <i>B. rotundifolia</i> Spach. <i>Sorbus koehneana</i> Schneid. <i>Syringa vulgaris</i> L. <i>Quercus robur</i> L.
<i>Phellinus robustus</i> Bourd. et Gals. <i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull. et Fr.) Bond. et Sing.	То же
Порядок Agaricales	
Сем. Agaricaceae	
<i>Pleurotus ostreatus</i> Laeq.*	<i>Sorbus koehneana</i> Schneid. <i>S. aria</i> (L.) Grantz
Класс Fungi imperfecti	
Порядок Moniliales (Hyphales)	
Сем. Dematiaceae	
<i>Alternaria grossulariae</i> Jacz. <i>Alternaria</i> sp.	<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill. <i>Sorbus aucuparia</i> L. <i>Caragana pleiophylla</i> (Regel) Pojark. <i>Exochorda racemosa</i> (Lindl.) Rehd. <i>Cerasus vulgaris</i> Mill. <i>Malus sikkimensis</i> (Wenzig.) Koehne <i>M. sargentii</i> Rehd. <i>Pyrus</i> sp. <i>Populus tremula</i> L. <i>P. x sowietica pyramidalis</i> Jabl. <i>Sorbus koehneana</i> Schneid. <i>S. aria x arnoldiana</i> Rehd. <i>Salix</i> sp. <i>Cotoneaster roseus</i> Edgew.
<i>Clasterosporium carpophyllum</i> * (Lev.) Ad.	
<i>Fusicladium dendriticum</i> Fuck.	
<i>F. radiosum</i> Lind.	
<i>F. orbiculatum</i> (Desm.) Thum.	
<i>F. saliciperdum</i> Lind. <i>Fumago vagans</i> Pers.*	
Сем. Moniliaceae	
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	<i>Rosa pimpinellifolia</i> L. <i>R. horrida</i> Fisch. <i>R. californica</i> Cham. et Schlecht. <i>Wiegela middendorffiana</i> (Trautv. et C. A. Mey.) C. Koch <i>Cerasus pumila</i> (L.) Sok. <i>C. japonica</i> (Thunb.) Lois. <i>Malus silvestris</i> (L.) Mill. <i>Prunus nigra</i> Ait. <i>Padus virginiana</i> (L.) Mill. <i>Purus rossica</i> A. Danilov <i>Euonymus japonica</i> Thunb. <i>Rosa davidii</i> Crep. <i>Syringa vulgaris</i> L. <i>Rosa rugosa</i> Thunb. <i>Lonicera tatarica</i> L. <i>L. korolkowii</i> Stapf. <i>L. karelini</i> Bunge
<i>Botrytis</i> sp.*	
<i>Monilia laxa</i> Ehr.*	
<i>M. cinerea</i> Bon. <i>Monilia</i> sp.	
<i>Oidium evonymi japonici</i> Sacc. <i>Verticillium</i> sp.*	
<i>Macrosporium</i> sp.	

Таблица (продолжение)

Таксон возбудителя	Поражаемое растение
Сем. Tuberculaceae	
<i>Fusarium sporotrichiella</i> Wr. emend Bilai*	<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medic. <i>C. moupinensis</i> Franch. <i>C. roseus</i> Edgew.
<i>F. microcera</i> Bilai. v. <i>cerasi</i> (Roll. et Ferry)* <i>F. solani</i> (Mart.) App. et Wr.* <i>F. culmorum</i> (W. G. Sm.) Sacc.*	<i>Rosa</i> (сорт Gloria Dei) <i>Rosa afzeliana</i> Fries. <i>R. davidii</i> Crep. <i>Berberis thunbergii</i> DC. <i>B. vulgaris</i> L. 'Atropurpurea' <i>B. oblonga</i> (Regel) Schneid. <i>Lonicera edulis</i> Turcz. ex Freyn. <i>L. iberica</i> Bieb. <i>L. korolkowii</i> Stapf <i>L. karelini</i> Bunge <i>Amorpha fruticosa</i> L. <i>Populus x jablokowii</i> Jabl. <i>Salix alba</i> 'Vitelling' <i>Acer trautvetteri</i> Medw.
<i>Fusarium</i> sp.*	
<i>Tubercularia vulgaris</i> Tode <i>Tubercularia</i> sp.	
Порядок Sphaeropsidales	
Сем. Sphaeropsidaceae	
<i>Ascochyta</i> sp.* <i>Cytospora microstoma</i> Sacc.*	<i>Clematis</i> sp. <i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht. <i>C. multiflorus</i> Bunge <i>C. divaricatus</i> Rehd. et. Wils. <i>Exochorda racemosa</i> (Lindl.) Rehd. <i>Prunus gracilis</i> Engelm. et Groy <i>Populus x jablokowii</i> Jabl. То же <i>Fraxinus americana</i> L. <i>Malus pumila</i> Mill. <i>Berberis integerrima</i> Bunge <i>Betula pendula</i> Roth <i>Crataegus oxyacantha</i> L. <i>Salix alba</i> 'Vitellina' <i>Syringae</i> sp. <i>Rosa canina</i> L. <i>Rosa</i> (сорта Rapture H. T., Andelka H. T. и др.) <i>Acer circinalum</i> Pursh <i>Berberis thunbergii</i> DC. <i>B. heteropoda</i> Schrenk <i>Caragana turkestanica</i> Kom. <i>Salix alata</i> Kar. ex Stschegl. <i>Sorbus amurensis</i> Koehne <i>Crataegus oxyacantha</i> L. <i>Tilia cordata</i> Mill. <i>Lonicera iberica</i> Bieb. <i>L. tatarica</i> L. <i>Populus</i> sp. <i>Betula platyphylla</i> Sukacz. <i>Pyrus elaeagrifolia</i> Pall. <i>Populus tremula</i> L. <i>Quercus robur</i> L.
<i>Cytospora leucostoma</i> (Pers.) Sacc.* <i>C. rubescens</i> Fr.* <i>C. chrysosperma</i> (Pers.) Fr.* <i>C. nivea</i> (Hoffm.) Sacc <i>C. minuta</i> Thüm. <i>C. carphosperma</i> Fr. <i>C. conoidea</i> Hohn. <i>C. personata</i> Fr. <i>C. oxyacantha</i> Rabenh. <i>S. salicis</i> (Cda) Rabh. <i>C. syringae</i> Sacc.* <i>Coniothyrium juckelii</i> Sacc. <i>C. Wernsdorffiae</i> Laub.	
<i>Phyllosticta platanoides</i> Sacc. <i>Ph. berberidis</i> Rabh.	
<i>Ph. caragane</i> Syd. <i>Ph. salicicola</i> Thuem. <i>Ph. sorbi</i> West <i>Ph. crataegicola</i> Sacc. <i>Ph. tilia</i> Sacc. et Sped. <i>Ph. lonicerae</i> West.	
<i>Ph. osteospora</i> Sacc. <i>Phyllosticta</i> sp.	
<i>Septoria populi</i> Desm. <i>S. dubia</i> Sacc. et Syd.	

Таблица (окончание)

Таксон возбудителя	Поражаемое растение
<i>S. rubi</i> West.	<i>Ribes rubrum</i> L.
<i>S. ulmaria</i> Gudermans	<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.
<i>S. tilia</i> West.	<i>Tilia cordata</i> Mill.
<i>S. ribis</i> Desm.	<i>Ribes americanum</i> Mill.
<i>S. cornicola</i> Desm.	<i>Cornus sanguinea</i> L.

\* Виды, не отмеченные ранее в ГБС АН СССР.  
\*\* Латинские названия растений приведены по книге: Древесные растения ГБС АН СССР. М., «Наука», 1975.

опасны в питомниках для сеянцев березы, тополя, дуба, роз и других растений, которые ежегодно в условиях Сада поражаются мучнистой росой (*Sphaerotheca*, *Microsphaera*, *Uncinula*) и ржавчиной (*Cronartium*, *Melampsora*, *Phragmidium*).

Все более широкий круг растений поражают виды родов *Fusicladium*, *Phyllosticta*, *Septoria*, *Marssonina*, *Coniothyrium*, вызывающие пятнистость листьев и побегов, что в конечном итоге приводит к их гибели.

Решающая роль в развитии перечисленных болезней несомненно принадлежит условиям произрастания растений, в том числе и метеорологическим. Так, во влажные годы наблюдается массовое почернение (сажистый налет) листьев кизильника, липы, сливы, ивы и других растений. Причиной появления черной сажистой пленки на листьях С. И. Ванин [2] считает затенение растений, высокую влажность воздуха и влияние насекомых, особенно тлей, экскременты которых являются субстратом для грибов — возбудителей болезней. Сапрофитные грибы *Fumago vagans*, *Apiosporium tiliae*, *A. salicinum*, образующие черную пленку на листьях растений, нарушают процесс ассимиляции, что отрицательно влияет на рост и развитие растений.

Значительной экологической пластичностью обладают грибы рода *Fusarium*. Наиболее вредоносны они при резких колебаниях температуры и влажности. На декоративных интродуцентах открытого грунта увядания типа фузариозов отмечены на растениях 18 видов. Патогенные свойства их были обнаружены ранее в основном на однолетних растениях [1, 3]. В последние годы наблюдаются случаи поражения ими древесных растений, проявляющиеся в увядании побегов и листьев [4—6]. Из увядающих растений рода *Cotoneaster* нами впервые выделен в чистую культуру гриб *Fusarium sporotrichiella* Wg. emend Bilai<sup>1</sup>. *C. moupinensis* является новым растением — хозяином для этого паразита. До наших исследований этот микромицет на кизильнике не был отмечен ни в СССР, ни за рубежом несмотря на широкое распространение гриба во всех странах Европы, Азии и Северной Америки и в СССР [4]. Указанный патоген поражает разнообразные растения в течение их вегетации, а также различные сельскохозяйственные продукты при хранении. Серьезного внимания заслуживает распространение в последние годы на розах грибов рода *Fusarium*. Нами выделены три вида: *Fusarium sambucinum*, *F. culmorum*, *F. solani*, которые ранее на розах не были отмечены. Увядание, вызываемое указанными возбудителями, проявилось в 1975 г. на *Rosa afzeliana*, *R. davidi*, *R. rugosa*. Из травянистых растений фузариозным увяданием поражаются гвоздика, ирис, флоксы, астра, тюльпан, гладиолус и др. [3, 7, 8].

Массовое поражение листьев и их преждевременное осыпание ежегодно вызываются облигатными паразитами — ржавчинными грибами.

<sup>1</sup> Определен доцентом МГУ Т. П. Сизовой.

В 1970 г. эпифитотию на смородине в дендрарии вызвал *Cronartium ribicola* Dietz (Sin. *Peridermium strobil* Kleb.). Заболевание широко распространено в Советском Союзе, во всех местах промышленного возделывания смородины. Болезнь вызывается двуххозяйным ржавчинным уредо-, телейто- и базидиостадии.

Базидиоспоры заражают промежуточные растения, преимущественно кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour) и сосну веймутову (*P. strobus* Wint.) отмечена на коре сосны веймутовой в августе 1973 г. На пораженных местах коры образуются вытянутые опухоли, из трещин которых выделяются капельки липкой жидкости. Затем в этих же тканях развиваются эцидии в виде выступающих пузыревидных оранжевых вздутий. В результате массового поражения ржавчиной смородину пришлось удалить из дендрария ГБС.

Массовое распространение ржавчины наблюдается на растениях коллекционного участка Отдела флоры. Так, *Melampsorium betula* (Schum.) Arth. в дендрарии на подросте берез встречается довольно редко, в то время как на коллекционном участке растения всех видов березы поражаются этой болезнью; особенно сильно — *Betula platyphylloides* и *B. turkestanica*, что резко снижает их декоративность вследствие массового осыпания листьев. Тополь и иву поражают *Melampsora tremula* и *M. salicina*.

На розах наблюдаются два вида ржавчины: *Phragmidium disciflorum* James. (на листьях) и *Ph. subcorticium* Winter (на побегах). Последней сильно поражается шиповник. *Rosa afzeliana*, кроме того, страдает от фузариоза (*Fusarium solani*), вызывающего гибель молодых побегов, т. е. в данном случае развивается сопряженная инфекция фузариоза и ржавчины, что очень опасно и встречается довольно часто, особенно среди гифальных грибов. По-видимому, сожителство грибов на одном субстрате стимулирует их развитие, о чем свидетельствует тот факт, что степень поражения роз уредостадией ржавчины *Phragmidium disciflorum* James. в полевых условиях значительно выше при наличии фузариозной инфекции.

В условиях Сада сопряженной инфекцией поражаются также кизильники (цитоспороз и фузариозное увядание), экзохорда (кластероспориоз и цитоспороз), тополь Яблокова (парша и цитоспороз). Отмечаются более частые случаи поражения *Rosa pimpinellifolia* и *R. horrida* Fisch. грибами из рода *Botrytis*, развивающимися на бутонах и плодах. Характерно, что ботритис в основном поражает розы с симптомами инфекционного «ожога» стеблей (*Coniothyrium Wernsdorffiae* Laub.).

В последние годы особенно обращает на себя внимание распространение и вредоносность грибов рода *Cytospora* порядка сферопсидных. Как известно, род *Cytospora* представлен 135 видами [9] и повсеместно встречается на плодовых культурах. В 1954 г. [1] цитоспороз в условиях Сада был отмечен на пяти видах растений, а в настоящее время — уже на восьми видах. Вероятно, способность поражать обширный круг растений патоген приобрел в связи с переселением в новые экологические условия. Грибы рода *Cytospora* поражают кустарники и древесные растения родов *Cotoneaster*, *Prunus*, *Exochorda*, *Malus*, *Populus*, *Salix*. Болезнь прогрессирует и охватывает все большее количество растений различных видов. В 1974 г. цитоспороз (*Cytospora chrysosperma*) поразил молодые насаждения тополя Яблокова (клон 8). Симптомы болезни проявились в виде раковых язв на молодых побегах. Кора в местах поражения разбухла, ткани мацерировались, образуя перетяжку; пораженные побеги обламывались и висели как бы подрезанные, с увядшими листьями. Одновременно на листьях развивалась черная парша — *Fusicladium radiosum* (Lib.) Lindé. В последнее время *Cytospora micros-*

тота прогрессирует на растениях рода *Cotoneaster*, представленного в Саду 56 видами. Симптомы поражения проявляются в виде некроза коры на нижних частях побегов. Со временем на некротических пятнах образуется спороношение паразита в виде массы стром. В фазу набухания почек кора в местах поражения побегов растрескивается, обнажая древесину, что в итоге вызывает побурение и усыхание листьев. Наиболее часто поражаются *C. moupinensis*, *C. roseus*, *C. lucidus*, *C. integerimus*, *C. divaricatus*. Болезнь передается с посадочным материалом, что было установлено нами при обследовании насаждений кизильника в разных районах Москвы. При поражении наблюдается быстрое усыхание листьев и побегов, а в итоге — растрескивание коры и полное отмирание кустов.

Значительное распространение грибных болезней на древесных растениях ГБС АН СССР свидетельствует о необходимости своевременно и регулярно применения профилактических способов их защиты, что даст возможность оздоровить насаждения дендрария ГБС и прилегающих к нему парков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Проценко Е. П. О патогенной микрофлоре Главного ботанического сада.— Труды ГБС АН СССР, 1954, т. 4, с. 187.
2. Ванин С. И. Лесная фитопатология. М.—Л., Гослесбумиздат, 1955.
3. Селочник Н. Н. Болезни тюльпанов и меры борьбы с ними.— В кн.: Защита растений от вредителей и болезней, т. 1. М., ГБС АН СССР, 1972, с. 72.
4. Брюхина И. П. К распространению *Fusarium sporotrichiella* Wg. emend Bilai.— Микол. и фитопатол., 1973, т. 7, вып. 1, с. 53.
5. Миско Л. А. Возможность применения нового фунгицида системного действия в борьбе с болезнями декоративных растений.— В кн.: Прикладная ботаника и интродукция растений. М., «Наука», 1973, с. 240.
6. Миско Л. А. Трахеомикозное усыхание интродуцированных растений сем. Rosaceae.— В кн.: Защита растений от вредителей и болезней, т. 3. М., ГБС АН СССР, 1974, с. 87.
7. Билай В. И. Фузариоз. Киев, Изд-во АН УССР, 1955.
8. Морочковский С. Ф. Визначник грибів України, т. 3. Київ, «Наукова думка», 1971, с. 542.
9. Гутнер Л. С. Материалы к монографии рода *Cytospora*. Споры растений, вып. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1935.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

### ВРЕДНАЯ ФАУНА КАЛЛ В ОРАНЖЕРЕЯХ

А. А. Косоглазов

В настоящее время каллы выращиваются почти во всех цветочных хозяйствах нашей страны для зимней срезки цветов. Однако вредители этой культуры изучены недостаточно.

На каллах описаны обыкновенный паутинный клещ и пятнистая оранжерейная тля, бобовая тля, табачный трипс, тепличный трипс, оранжерейная тля, мягкая ложнощитовка [1—4].

Обследование оранжерей в 16 городах зоны юга европейской части РСФСР, проведенное в 1969—1976 гг., позволило уточнить видовой состав вредителей в указанной зоне. Нами обнаружено 12 видов вредителей, однако не все они одинаково вредоносны.

**Проворный слизень** (*Deroceras laeve* Müll.). Широко распространен в условиях закрытого грунта изучаемой зоны. Обнаружен в Азове, Волгограде, Кисловодске, Краснодаре, Майкопе, Нальчике, Новочеркасске, Ростове-на-Дону, Саратове, Сочи, Ставрополе, Таганроге, Шахтах.

По литературным данным, ареал слизня в СССР лежит в северных и средних областях европейской части [5]. Однако эти данные, по-видимому, устарели, так как представителей этого вида мы находили и в открытом грунте зоны юга европейской части РСФСР.

Проворного слизня можно считать наиболее многочисленным видом моллюсков в оранжереях зоны. Он прекрасно акклиматизировался в открытом грунте, обладает высокой плодовитостью и более других видов устойчив к летним высоким температурам. Вредная деятельность его в оранжереях продолжается с августа до июня.

Кроме калл, слизень повреждает не менее 16 культур закрытого грунта. Каллам он причиняет наименьший ущерб, поедая или скелетируя отдельные листья. Процент поврежденных растений не превышает 1.

**Погребная мокрица** (*Porcellio scaber* Latr.). Широко распространена в открытом грунте зоны юга РСФСР, в сырых и темных местах. Из-за небольшой численности степень вредности мокриц невелика, поэтому для цветоводства закрытого грунта они почти не имеют хозяйственного значения.

По нашим наблюдениям, мокрицы, кроме калл, повреждают гиацинты, нарциссы и тюльпаны при выгонке, канны (при проращивании), выгрызая луковицы и корневища. Вред усугубляется гниением растительной ткани в местах поранения.

На выгоночных культурах мокрицы обычно питаются после цветения растений, выгрызая луковицы, оставленные для дозревания. Каллам мокрицы вредят круглый год, а каннам — только весной, в период хождения их в оранжереях. Массового размножения мокриц в открытом грунте мы не наблюдали.

**Обыкновенный паутинный клещ** (*Tetranychus urticae* Koch.). Популяцию этого вида, живущую на гвоздике ремонтантной, некоторые авторы выделяют в особый вид *T. cinnabarinus* Bouis [3, 6—8], в то время как другие считают его подвигом *Tetranychus urticae* f. *dianthica* a. *T. cinnabarinus* [1].

Оптимальная температура воздуха для развития клещей в оранжереях — 24—29°, оптимальная влажность — 40—50%. Развитие одной генерации вредителя в этих условиях продолжается 17—18 дней. В оранжереях клещ дает 10—12 поколений в год. Период наибольшей активности вредителя длится с марта по июнь.

В течение ряда лет в литературе дискутируются причины перехода паутинного клеща в состояние диапаузы. Н. В. Бондаренко [9, 10] и его ученики доказали, что на формирование диапаузы влияют продолжительность светового дня, температура воздуха и состав пищи. Наши наблюдения показали, что переход клещей в диапаузу находится в прямой зависимости от фазы развития кормового растения. Например, период покоя калл приходится в оранжереях изучаемой зоны на июнь — октябрь, а диапауза живущих на них клещей наступает в конце июня — начале июля. На розах, период покоя которых начинается (или искусственно вызывается) в августе — сентябре, клещи впадают в диапаузу в конце августа — начале сентября. Летом (июнь — август), несмотря на то, что температура воздуха в оранжереях достигает 40° и выше, развитие клещей на розах приостанавливается, но диапауза у них не наступает. Обыкновенный паутинный клещ имеет широкий ареал и обнаружен нами во всех обследованных оранжереях зоны. Круг растений, повреждаемых им, велик. Наибольший ущерб он причиняет цветочным культурам, возделываемым в грунте оранжерей и произрастающим на одном месте несколько лет подряд (каллы, розы, гвоздика ремонтантная). Являясь одним из наиболее опасных и многоядных вредителей, паутинный клещ заселяет всю надземную часть повреждаемых растений. В местах повреждения появляются светлые пятна, которые постепенно сливаются. Поврежденные клещом цветки и листья желтеют и опадают. При сильном

заражении вредитель скручивает верхушки побегов и листьев клубками паутины и образует булавовидные скопления. Скопления клещей образуются не только на цветочных растениях, но и на всходах различных сорняков (осот полевой, щирца) и даже на металлических решетках и вершинах металлических поливных труб. Это позволяет предположить, что в период массового скопления перед переходом в диапаузу клещ не питается. Кроме непосредственного вреда, паутинный клещ способствует распространению вирусных заболеваний. По нашим наблюдениям, он является переносчиком вирусной мозаики калл.

**Многосвяз** (*Polydesmus complanatus* L.). Обнаружен нами во всех обследованных оранжереях зоны. Размножается яйцами, ведет ночной образ жизни, днем прячется в темных сырых местах, свернувшись в кольцо [11]. В оранжереях многосвяз обитает под стеллажами, горшками и пикировочными ящиками. По нашим наблюдениям, особенно много особей многосвяза накапливается в стеллажной подстилке, состоящей из почвы, торфа или древесных стружек. Эта подстилка служит постоянным источником распространения вредителей в оранжерее. Здесь мы иногда находим до 150—200 многоножек на 1 м<sup>2</sup>. Многосвяз дает одну генерацию в год. В закрытом грунте ввиду наложения поколений можно одновременно наблюдать все стадии развития этих животных. По литературным данным, продолжительность жизни многоножки этого вида — несколько лет [11].

В оранжереях, кроме калл, отмечен нами также на аспарагусе, гербере, примуле, тюльпане, цикламене. На корневищах калл многоножки выгрызают отверстия, но существенного ущерба не причиняют. В оранжерее многосвяз заносится вместе с почвой, торфом, навозом.

**Кивсяк** (из рода *Julus*). Видовую принадлежность этого вредителя определить не удалось. Взрослые особи кивсяка серо-коричневые. Тело цилиндрическое, сегментированное, длиной 25—30 мм, усики короткие; на каждом сегменте по две пары ходильных ног.

Вредитель обнаружен в оранжереях Азова, Волгограда, Ростова-на-Дону. Развивается здесь непрерывно, за год дает одно поколение.

Кивсяк довольно влаголюбив. По нашим наблюдениям, он повреждает корневища калл и клубни цикламена, выгрызая в них небольшие отверстия. Численность кивсяка в оранжереях невелика — не более трех-четырёх особей на 1 м<sup>2</sup>. Большого ущерба этот вредитель цветочным культурам не причиняет.

**Медведка обыкновенная** (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.). Обнаружена во всех обследованных нами оранжереях. Является наиболее опасным вредителем цветочных культур закрытого грунта. Наибольший ущерб причиняет молодым растениям. У калл медведка подгрызает корневища, что приводит к гибели молодых растений. Старые растения более устойчивы, они частично увядают и плохо цветут. Благоприятные для развития медведки условия оранжерей позволяют ей завершать цикл своего развития за один год, в то время как в открытом грунте зимуют взрослые особи и личинки, которые превращаются во взрослые особи только летом следующего года [12].

В оранжерее медведка заносится с навозом, а также залетает в летний период, когда вегетационные помещения регулярно проветриваются. Период наибольшей вредности медведки в закрытом грунте — апрель—май и август—сентябрь.

**Пятнистая оранжерейная тля** (*Neomyzus circumflexus* Buckt.). Взрослые бескрылые самки — бледно-зеленые с подковообразным рисунком, личинки без рисунка. Крылатые самки в закрытом грунте не встречаются. Этот вид тли довольно редок и найден только в оранжереях Азова, Ростова-на-Дону, Саратова. По нашим наблюдениям, этот вид тли менее плодовит, чем оранжерейная тля и более чувствителен к колебаниям температуры и влажности воздуха.

В оранжереях Ростова-на-Дону тля живет на каллах, цикламене, душистом горошке, гербере. В Азове отмечена на традесканции полосатой, в Саратове — на примуле крупноцветной и цинерарии. Вредитель поселяется на нижней поверхности молодых или стареющих листьев и повреждает старые, загрубевшие. Характерной особенностью поврежденного этого вида тли является отсутствие деформации листьев. Лишь у цикламена края поврежденных листьев слегка завертываются. Период наибольшей вредности тли — февраль—апрель. Степень повреждения растений — средняя.

**Оранжерейная тля** (*Myzodes persicae* Sulz.). Обнаружена во всех обследованных оранжереях зоны. В условиях закрытого грунта развивается в течение всего года. Оранжерейная тля многоядный вид. Она питается на растениях более чем 50 видов [12]. В закрытом грунте она также повреждает многие культуры. Из 39 культур, возделываемых в оранжереях зоны, этот вид тли мы не обнаружили только на семи. Интересно отметить, что на выгоночных нарциссах и гиацинтах тли не было, в то время как тюльпаны она заселяла сплошными колониями. На каллах колонии тли расселяются по нижней поверхности листьев и на початках цветков. Листья поврежденных растений преждевременно желтеют, цветки быстро увядают. Поврежденные части растений загрязняются сахаристыми выделениями тли и заселяются сажистыми грибами, ухудшающими фотосинтез. В результате снижается декоративность растений, запаздывает и сокращается период цветения.

Помимо непосредственного ущерба, оранжерейная тля наносит растению косвенный вред, перенося вирусное заболевание — мозаику калл. Степень повреждения калл тлей — средняя.

**Приморский мучнистый червец** (*Pseudococcus maritimus* Ehrh.). Обнаружен в оранжереях Адлера, Азова, Астрахани, Краснодар, Майкопа, Нальчика, Ростова-на-Дону, Саратова, Сочи, Таганрога. Червец — типичный обитатель закрытого грунта, в открытом грунте не встречается. Развитие его идет непрерывно — за год вредитель дает четыре поколения. В отличие от щитовок личинки и взрослые особи червца могут передвигаться в течение всей своей жизни. Перед откладкой яиц самки обычно переползают на соседнее растение, что способствует быстрому расселению червцов в оранжереях. Плодовитость самок очень высокая. Одна самка может отложить до 400 яиц. Оптимальные условия для развития червца: температура 20—25° и влажность воздуха 80—85%.

Приморский мучнистый червец многояден. Он питается на 300 видах растений [3]. По нашим данным, в промышленном цветоводстве закрытого грунта, кроме калл, червец повреждает гвоздику ремонтантную, герберу, кактусы, сенполию, цикламен, цинерарию, т. е. почти все важнейшие оранжерейные культуры. Интересно отметить, что в числе 300 видов кормовых растений червца в литературе не указаны гвоздика, гербера, каллы, цикламен и цинерария. В этом списке нет также представителей семейств гвоздичных и первоцветных, к которым относятся гвоздика и цикламен. Таким образом, гвоздику, герберу, каллы, цикламен и цинерарию можно считать новыми, впервые отмеченными нами, кормовыми растениями приморского мучнистого червца и список кормовых растений червца можно увеличить на пять видов и два семейства. На травянистых растениях червец поселяется главным образом в пазухах листьев, реже — на листовых пластинках. На каллах вредитель образует колонии на нижней поверхности листьев вдоль жилок. Высасывая сок из растений, червец вызывает пожелтение листьев, снижение темпов роста и ухудшение декоративных качеств цветков. На выделяемой червцом медвяной росе развиваются сажистые грибы. Наиболее вреден червец для гвоздики ремонтантной, калл, герберы, возделываемых на одной площади несколько лет подряд, так как здесь происходит накопление вредителя.

**Мягкая ложнощитовка** (*Coccus hesperidum* L.). Обнаружена во всех обследованных оранжереях и является специфическим обитателем закрытого грунта. Развивается она здесь непрерывно и в течение года дает четыре полных поколения. В зависимости от условий существования развитие одной генерации продолжается 50—60 дней. Отродившиеся личинки расползаются и прикрепляются к растениям. Вредитель вается щитками и остаются неподвижными до конца жизни. Вредитель многояден; в оранжереях промышленного цветоводства отмечен нами также на ахирантесе, гербере, гортензии, цикламене, лавре.

Располагается ложнощитовка в вегетационных помещениях очагами из-за неспособности бродяжек передвигаться на значительное расстояние; ветра, способствующего расселению ложнощитовки в открытом грунте, здесь не бывает. Очаги вредителя часто встречаются в тех оранжереях, в которых вместе с основной цветочной культурой выращиваются декоративные многолетники (фикус, лавр, лимон, пальмы).

Вредитель образует колонии на стеблях, черешках и листьях. На каллах насекомые располагаются вдоль жилок с обеих сторон листа. Вредят имаго и личинки, сосущие сок растений. Поврежденные части растений деформируются и покрываются сахаристыми выделениями щитовки и сажистыми грибами. Поврежденные растения отстают в росте, плохо цветут, листья желтеют и отмирают. Резко снижается декоративность растений, нередко они гибнут, особенно в молодом возрасте; так было, например, в 1970 г. в оранжереях г. Шахты. Распространяется мягкая ложнощитовка с посадочным материалом.

**Тепличный трипс** (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche). Распространен повсеместно. Трипс — типичный обитатель оранжерей и в незащищенном грунте почти не встречается. В оранжереях вредитель развивается непрерывно, давая в течение года пять-шесть поколений. Самка откладывает в ткань листа при помощи яйцеклада до 30 яиц. Через 12—18 дней отрождаются личинки, которые 10—12 дней спустя превращаются в пронимфу. При питании личинки и нимфы в листовой пластинке образуются воздушные полости, в результате чего листья приобретают характерный блеск.

Трипс поселяется на нижней поверхности листьев калл и, высасывая сок, лишает их хлорофилла. С верхней стороны листьев заметны характерные серебристые пятна, которые постепенно становятся коричневыми. Отдельные, сильно пораженные, листья увядают. Наиболее интенсивно трипс повреждает каллы в сентябре—ноябре и в марте—мае.

**Бронзовка зловонная** (*Oxythrea funesta* Poda). Обнаружена один раз в оранжерее Госзеленхоза г. Кисловодска, куда она была занесена в феврале 1970 г. вместе с навозом и опилками, сложенными в коридоре оранжереи. Жуки бронзовки зловонной поселились на растениях каллы и гвоздики ремонтантной и уничтожили около 30% распустившихся и распускающихся цветков. На каллах, кроме цветков, жуки объедали и листья. Численность жуков в оранжерее регулярно пополнялась вылетающими вновь особями, и только после немедленного использования удобрения и двукратной химической обработки удалось освободить растения от вредителей. Ни до, ни после этого случая бронзовку зловонную в оранжереях мы не встречали. Возможно, мы были свидетелями явления аллотрофии — питания вредителя в условиях его массового размножения несвойственной для него пищей. Бронзовка принесла значительный хозяйственный ущерб. Таким образом, появление в оранжерее даже случайных вредителей очень опасно.

Следует отметить, что не все описанные вредители равнозначны по своему хозяйственному значению. Наиболее опасны и широко распространены обыкновенный паутинный клещ, медведка обыкновенная, приморский мучнистый червец, мягкая ложнощитовка и тепличный трипс.

На основании предыдущих исследований [13], вредителей, обнаруженных нами на каллах, можно условно сгруппировать по способу проникновения в оранжерею.

К первой группе относятся специфические оранжерейные виды, которые в условиях данной климатической зоны обитают главным образом в закрытом грунте. Из вредителей калл в эту группу можно включить приморского мучнистого червеца, мягкую ложнощитовку и тепличного трипса. Вредители этой группы попадают в оранжерею с зараженным посадочным материалом при несоблюдении правил карантина растений.

Следующая группа представлена вредителями, которые одинаково хорошо развиваются как в открытом, так и в закрытом грунте. Это проволочник, слизень, погребная мокрица, обыкновенный паутинный клещ, кивтели. Эти вредители обычно проникают в оранжерею вместе с необеззараженной почвой, неперепревшим навозом, т. е. при грубом нарушении правил агротехники.

Третья группа вредителей не проходит в оранжереях полного цикла развития, но, попадая туда случайно, причиняет цветочным растениям большой вред, как, например, бронзовка зловонная в Кисловодске.

Вредители первой группы представлены завезенными видами; на примере вредных организмов первой и второй группы четко видна роль местных видов в формировании вредной фауны в оранжереях.

Классификация вредителей цветочных оранжерейных культур по указанным группам позволяет точнее определить сроки и характер мероприятий по борьбе с ними.

## ВЫВОДЫ

Вредная фауна калл в оранжереях промышленного цветоводства юга европейской части РСФСР представлена 12 видами беспозвоночных животных. Наиболее опасными и распространенными вредителями в промышленных оранжереях являются обыкновенный паутинный клещ, медведка обыкновенная, приморский мучнистый червец, мягкая ложнощитовка и тепличный трипс.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Müller E. W. Ochrana kvetin a jinych okrasnych rostlin. Praha, 1969.
2. Саакян-Баранова А. А. Вредители оранжерейных растений. — Труды ГБС АН СССР, 1954, т. 4, с. 7.
3. Ильинская М. И. Вредители оранжерейных растений. М., Изд-во АН СССР, 1963.
4. Косоглазов А. А. Против мягкой ложнощитовки. — Цветоводство, 1970, № 11, с. 18.
5. Лихарев И. М., Раммельмейер Е. С. Наземные моллюски фауны СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1952.
6. Антонова И. И. К фауне и экологии паутинных клещей. — Бюл. Глав. бот. сада, 1960, вып. 36, с. 87.
7. Bund C. F., van de Helle W. Investigations on the Tetranychus urticae complex in North West Europe (Acari: Tetranychidae). — Entomol. exp. et appl., 1960, v. 3, N 2, p. 141.
8. Price R. G., Walton R. R., Grew W. A. Arthropod pest collected in Oklahoma greenhouses. — J. Econ. Entomol., 1961, v. 54, N 4, p. 819.
9. Бондаренко Н. В. Паутинный клещик и борьба с ним в парниках и теплицах. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1952.
10. Бондаренко Н. В. Вредители овощных культур в парниках и теплицах. Л., Сельхозгиз, 1953.
11. Локшина И. Е. Определитель двупарноногих многоножек Diplopoda равнинной части европейской территории СССР. М., «Наука», 1969.
12. Щеголев В. Н. Сельскохозяйственная энтомология. М.—Л., Сельхозгиз, 1960.
13. Косоглазов А. А. Пути формирования вредной фауны цветочных культур в оранжереях промышленного цветоводства. — В кн.: Третья межобластная научно-практическая конференция по охране природных ресурсов Северного Кавказа. Махачкала, Дагестанское кн. изд-во, 1975, с. 21.

Ростовский научно-исследовательский институт  
Академии коммунального хозяйства  
им. К. Д. Памфилова

## ВРЕДИТЕЛИ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ

А. П. Богарада, В. П. Спиридонова

Мята перечная — ценное лекарственное и эфиромасличное растение, культивируемое преимущественно на Украине, а также в Краснодарском крае, Молдавской и Белорусской ССР на общей площади около 15 тыс. га.

Одним из условий увеличения производства ценного сырья мяты перечной является ликвидация или уменьшение потерь урожая, вызываемых вредителями и болезнями. В отдельные годы при массовом размножении того или иного вредителя теряется от 20 до 90% урожая, к тому же в результате повреждений в растениях снижается содержание эфирного масла.

В СССР видовой состав вредителей мяты изучали многие исследователи [1—4]. На мяте зарегистрировано свыше 20 видов вредителей, в основном многоядных. Вредители мяты и методы борьбы с ними в условиях Украины описаны в ряде специальных работ [5—7]. Особого внимания заслуживает обобщающая работа В. Д. Водолагина и В. Г. Чумак [5], в которой помещен список основных вредителей мяты на Украине, включающий свыше 30 видов. По данным этих авторов, из обитающих на мяте насекомых и клещей значительный вред причиняют семь видов. Наиболее опасны паутинный клещ, мятный листоед, мятная блошка, зеленая щитоноска. Однако влияние вредителей на содержание биологически активных веществ в сырье почти не изучалось.

Вредителям мяты посвящен также ряд работ зарубежных авторов, в которых указывается от 12 до 50 видов насекомых, вредящих мяте. В США на мяте зарегистрировано 5 видов вредных членистоногих. Наиболее опасна гусеница *Raphoplusia Ou* Gn., потери урожая от которой достигают 25—75%. Ощутимые потери наносят паутинный клещ, тля *Phorodon menthae*, личинки хруща, долгоносика *Brachyrhinus ovalis*, блошка *Longitarsus waterhousi*, совка *Heliothis phloxiphaga* [8, 9].

В Болгарии мята повреждается насекомыми 30 видов, в большинстве многоядными. Основными вредителями являются: мятная блошка, повреждающая листья, жук *Phytoecia virgula* [10], а также клещ *Eriophyes menthae* Moll, вызывающий деформацию листьев и соцветий, ухудшающий качество получаемого из них эфирного масла и примерно в три раза снижающий в нем содержание ментола [11].

В ГДР мяте вредят 32 вида насекомых. Наиболее существенны потери корневищ от повреждения проволочниками, личинками майского жука, подгрызающими совками; урожая листа — от мятного листоеда, зеленой щитоноски, пурпурной огневки [12].

При изучении вредителей мяты на Украинской ЗОС ВИЛР (лесостепь Украины) мы учитывали их влияние на содержание биологически активных веществ в сырье, а при изучении химических средств борьбы с вредителями контролируется количество эфирного масла. Проводили систематические наблюдения за появлением и развитием вредителей в течение двадцати лет не только на Украинской ЗОС, но и в совхозах Союзлекарспрома, возделывающих мяту (Полтавская, Сумская, Хмельницкая и Львовская области). При наличии значительного числа вредителей производили специальные учеты, выявляли вредоносность, виды, встречаемые на мяте впервые, определяли в Бюро определений ВИЗР. Опыты по изучению мер борьбы проводили согласно общепринятой методике полевого опыта и методическим указаниям ВИЛР. Анализ образцов мяты на содержание эфирного масла и ментола в нем осуществляли в лаборатории химии.

Результаты исследований, проведенных на Украинской ЗОС, в основном согласуются с данными других авторов, изучавших вредителей мяты на Украине. За указанный период на ментольной мяте зарегистрировано 33 вида насекомых и клещей, из них: прямокрылых — 6%, равнокрылых — 15, жесткокрылых — 39, чешуекрылых — 37 и паукообразных — 3%.

Приводим список вредителей мяты перечной:

- Обыкновенный паутинный клещ — *Tetranychus urticae* Koch.
- Хвостатый кузнечик — *Tettigonia caudata* Ch.
- Обыкновенная медведка — *Crylotalpa gryllotalpa* L.
- Пенница слюнявая — *Philaenus spumarius* L.
- Желтоватая цикадка — *Empoasca flavescens* Fab.
- Пестрая цикадка — *Eupteryx atropunctata* Goeze.
- Мятная тля — *Aphis menthae* Walk.
- Гелихризовая тля — *Brachycaudus helichrysi* Kalt.
- Западный майский хрущ — *Melolontha melolontha* L.
- Июньский хрущ — *Amphimallon solstitialis* L.
- Щелкун широкий — *Selatosomus latus* L.
- Щелкун посевной — *Agriotes sputator* L.
- Щелкун степной — *Agriotes gurgistanus* Fald.
- Кукурузная чернотелка — *Pedimus femoralis* L.
- Песчаный медляк — *Opatrum sabulosum* L.
- Мятный листоед — *Chrysomela menthastri* Suffr.
- Мятная блошка — *Longitarsus lycopi* Foudr.
- Зеленая щитоноска — *Cassida viridis* L.
- Серый свекловичный долгоносик — *Tanymecus palliatus* Fabr.
- Обыкновенный свекловичный долгоносик — *Bothynoderes punctiventris* Germ.

Дагестанский пылецед — *Podonta daghestanica* Rtt.

Луговой мотылек — *Pyrausta sticticalis* L.

Стеблевой мотылек — *Ostrinia nubilalis* Hb.

Круглокрылая пяденица — *Synopsia sociaria* Hb.

Дымчатая пяденица — *Boarmia rhomboidaria* Schiff.

Совка с-черное — *Amathes c-nigrum* L.

Капустная совка — *Mamestra brassicae* L.

Люцерновая совка — *Chloridea dipsacea* Hfn.

Шалфейная совка — *Chloridea peltigera* Schiff.

Совка — гамма — *Phytometra gamma* L.

Репейница — *Vanessa cardui* L.

Медведица Кайя — *Arctia caja* L.

Гусеница, повреждающая верхушки стеблей. Вид не определен.

Из указанных видов наиболее вредоносны в наших условиях многоядные представители: паутинный клещ и луговой мотылек, из специализированных — мятная тля, зеленая щитоноска, мятная блоха, мятный листоед.

**Паутинный клещ.** Взрослые особи имеют четыре пары ног и зеленовато-желтую окраску тела. Вредит мяте ежегодно. В благоприятные для развития годы (1959—1964, 1966, 1967, 1971—1975 гг.) повреждал 100% растений. При массовом развитии клеща листья преждевременно осыпаются, потери урожая составляют 20% и более, содержание эфирного масла в сырье снижается на 1% (в абсолютных цифрах).

**Луговой мотылек.** Гусеницы сильно повреждают мяту при массовом размножении (в 1975 г. было повреждено 100% растений, численность гусениц достигала 3-4 на одно растение). При умеренном размножении вредителя повреждения незначительны, хотя гусеницы лугового мотылька встречаются на мяте ежегодно.

**Мятная тля.** Взрослое насекомое темно-зеленого цвета, живет на нижней стороне листьев, питается соком растения, вследствие чего листья закручиваются. Сильно поврежденные растения отстают в росте, что

приводит к снижению урожая. Вредитель встречается ежегодно, но ощутимые потери (до 50% урожая) наблюдаются в годы массового размножения (1956 и 1963 гг.) при 100% поврежденности растений.

**Мятная блошка.** Жук соломенно-желтого цвета, выгрызает в молодых листьях мелкие отверстия. При массовом развитии вредителя растения сильно отстают в росте. Повреждает мяту ежегодно, на одном из участков в 1976 г. было сильно повреждено 100% растений. Личинки вредят корневищам, вред незначительный.

**Зеленая щитаноска.** Жук матово-зеленого цвета, личинки темно-зеленые с игловидными выростами по бокам тела. При большой численности вредителя листья скелетируются, так как вредитель оставляет только жилки. На плантациях мяты повреждения незначительны, ощутимые потери наносит на отдельных площадях в Хмельницкой области (совхоз им. Орджоникидзе). По нашим данным, потеря веса сырых листьев колеблется от 13 при слабой до 32% при сильной степени повреждения, сухих — соответственно от 9 до 25%. Содержание эфирного масла снижается на 0,2—1,3% (в абсолютных цифрах).

**Мятный листоед.** Жук металлически-зеленого цвета, личинка чернобурая с черной головкой. Личинка и жуки питаются листьями мяты, выгрызая в них отверстия и объедая их с краев. Встречается ежегодно, в отдельные годы приносит мяте значительный вред в условиях Хмельницкой области; на Украинской ЗОС вредоносность незначительная. По данным лабораторного опыта, жуки снижают урожай сырья на 5—12%.

Часто растения мяты повреждает гусеница, вид которой не установлен. Вредитель минирует верхушечную часть стебля, что приводит к полной гибели самой ценной части растения. Встречается ежегодно, при условиях, благоприятных для размножения, наносит существенный вред. Так, в 1956 г. на Украинской ЗОС гусеницы повредили до 20% растений. Подобные повреждения мяты в Болгарии наблюдались от *Phalonia curvistigana* Wilk. [1].

В борьбе с вредителями мяты применяется комплекс мероприятий, предусматривающих как непосредственное уничтожение вредных насекомых, так и профилактику повреждений.

В предупреждении развития вредителей главная роль принадлежит организационным и агротехническим мероприятиям, направленным на создание неблагоприятных условий для вредителей и благоприятных условий для интенсивного роста и развития растений мяты, на повышение их выносливости и сопротивляемости к повреждениям. К таким мерам относятся: размещение новых участков мяты как можно дальше от прошлогодних; своевременная и тщательная подготовка почвы для посадки мяты (зяблевая вспашка, весенняя культивация); посадка растений в оптимальные сроки и преимущественно корневищами. Необходима тщательная очистка посадочного материала от остатков наземных органов; своевременная и сбалансированная подкормка минеральными удобрениями; содержание междурядий в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. Существенное значение имеет припахивание переходящих плантаций мяты с заделкой всех растительных остатков на глубину не менее 10 см (против паутинного клеща, мятной тли и др.).

Большое значение имеет выведение сортов, устойчивых к повреждению паутинным клещом. Опыт показал, что мята 'Прилукская-6' по сравнению с другими сортами повреждается слабее даже в условиях, наиболее благоприятных для развития этого вредителя. На Украинской ЗОС при обследовании свыше 500 форм мяты (в 1971—1974 гг.) выявлены устойчивые к повреждению образцы (15—70%). Это говорит о перспективности селекции мяты при создании иммунных сортов.

Химическая борьба с вредителями мяты проводится на основании данных обследования растений и наблюдений за появлением и развитием

насекомых при массовом их размножении. На плантациях мяты, предназначенных для сбора аптечного листа, применение химических средств ограничивают; здесь применяют заведомо безвредные для здоровья препараты серы против паутинного клеща и пиретрум в борьбе с листогрызущими вредителями.

Развитие тли часто сдерживают энтомофаги: жуки и личинки божьей коровки, личинки мух — сирфид и златоглазки. В годы массового размножения тли на маточных площадях применяется рогор (Би-58) из расчета 1,0 кг/га. Против листогрызущих вредителей (гусениц, щитаноски, листоеда, их личинок и др.) проводится опрыскивание хлорофосом из расчета 1,2 кг/га [5].

На Украинской ЗОС в течение двух лет испытывали хлорофос, рогор (Би-58) и пиретрум для борьбы с жуками и личинками зеленой щитаноски. Наиболее эффективным оказался хлорофос, вызывавший гибель 100% особей вредителя. Техническая эффективность Би-58 (1,2 кг/га) составила 67—100%, пиретрума (20 кг/га) — 50—100%.

Для уничтожения паутинного клеща целесообразна обработка плантаций мяты молотой (30 кг/га) или коллоидной серой (5 кг/га).

Борьбу с почвообитающими вредителями рекомендуется проводить заблаговременно, применяя предпосевную обработку семян предшествующей культуры гептахлором или внесение в почву гранулированного базудина [5].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Васина А. Н., Граменицкая-Товстолес Т. А., Сванидзе Н. В., Шалагина А. И. Вредители и болезни лекарственных культур. М., Сельхозгиз, 1960, с. 124.
2. Насекомые и клещи — вредители сельскохозяйственных культур, тт. 1—2. М., «Наука», 1972—1974, с. 184, 188, 240.
3. Носырев В. И., Дроздовская Л. С., Богарада А. П. Видовой состав вредителей и возбудителей заболеваний лекарственных культур в СССР.— Лекарственное растениеводство, № 1. Обзорная информация. М., ЦБНТИ Медпром, 1976, с. 4.
4. Островский Н. И., Шалагина А. И. Вредители и болезни мяты перечной и меры борьбы с ними.— Обмен опытом в сельском хозяйстве, № 6. М., МСХ СССР, 1959, с. 19—21.
5. Водолагин В. Д., Чумак В. Г. Вредители эфиромасличных культур.— В кн.: Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений, т. 3. Киев, «Урожай», 1975, с. 258.
6. Кришталь А. Ф. Насекомые — вредители сельскохозяйственных растений в условиях Лесостепи и Полесья Украины. Киевский ун-т, 1959.
7. Чумак В. А. Мятный листоед в Крыму и борьба с ним.— Защита растений, вып. 12. Киев, «Урожай», 1970, с. 68.
8. George E. Gould. Problems in the Control of Mint Insects.— J. Econ. Entomol., 1960, v. 53, p. 526.
9. Trick Kenneth. Control of insects and mites attacking mint in central Washington.— J. Econ. Entomol., 1961, v. 54, N 4, p. 644.
10. Дириманов М., Шикренов Д. Вредни насекомые по ментата, проявили се през 1956—1958 год.— Научни тр. Висш. селскостоп. ин-т «В. Коларов», кн. 9. Пловдив, 1961, с. 93.
11. Димитрова Е., Золотович Г. Влияние *Eriophyes menthae* на *Mentha piperita* и полученное из нее масло.— Докл. Болг. АН, 1954/1955, кн. 7, № 3, с. 53.
12. Heeger E. F. Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaues Drogengewinnung. Deutscher Bauernverlag, Berlin, 1956.

Украинская зональная опытная станция  
Всесоюзного института лекарственных растений  
п/о Березоточа Лубенского района  
Полтавской обл.

## ИНФОРМАЦИЯ

### ТРЕТИЙ СЪЕЗД ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА ГЕНЕТИКОВ И СЕЛЕКЦИОНЕРОВ

им. Н. И. ВАВИЛОВА  
(16—20 мая 1977 г., Ленинград)

*В. Ф. Любимова, В. И. Семенов, Н. А. Бородина*

В программе съезда были отражены значительные сдвиги в развитии отечественной генетики и селекции, происшедшие за период после II съезда ВОГиС (1972 г.).

Оргкомитет получил более двух тысяч заявок на доклады; однако на съезде обсуждались лишь наиболее важные вопросы, касающиеся современного состояния и перспектив дальнейших исследований по актуальным фундаментальным и прикладным проблемам генетики и селекции растений, животных и микроорганизмов, общей, молекулярной и медицинской генетике. Материалы съезда издаются в четырех томах в виде тезисов научных сообщений.

Кроме двух пленарных заседаний, работали 15 симпозиумов, состоялось 13 секционных заседаний и 12 вечерних лекций. В съезде участвовало около 1300 человек. Президент ВОГиС Н. П. Бочков во вступительном слове охарактеризовал проблемы, стоящие перед генетиками и селекционерами нашей страны в связи с решениями XXV съезда.

Академик ВАСХНИЛ Д. Д. Брежнев в докладе «Пути эффективно-го использования генофонда растительных ресурсов ВИР в селекции» подчеркнул необходимость более тонкого генетического анализа коллекционных образцов ВИРа, в частности исследований зимостойкости, устойчивости против патогенов, а также взаимодействия «генотип — среда». Коллекции ВИРа использованы для создания более 900 сортов различных культур, высеваемых на площади около 100 млн. га, однако богатые возможности собранного генофонда еще далеко не исчерпаны. Докладчик обратил внимание генетиков и интродукторов на необходимость дальнейшего расширения, обновления и всестороннего изучения этой уникальной коллекции.

В докладе академика В. Д. Тимакова «Генетика микроорганизмов и медицина» обсуждались два основных вопроса, которые имеют первостепенное значение для медицины: 1) генетическое изучение закономерностей токсинообразования микроорганизмами; 2) молекулярно-генетические механизмы адаптации бактерий к лекарственным препаратам. Отмечена большая роль так называемых бактериальных плазмид, существование и молекулярно-генетическая сущность которых обнаружены сравнительно недавно.

Академик Н. П. Дубинин наметил три этапа развития генетики и селекции: 1) познание общих законов наследственности; 2) разработка специальных методов приложения генетических знаний в селекции (гетерозис, полиплоидия и отдаленная гибридизация, экспериментальный

мутагенез); 3) направленное изменение генотипов (генетическая инженерия). Он остановился также на роли загрязнения среды в ряде районов Земного шара как мутагенного фактора, повышающего генетический мутационный груз человеческой популяции, что может привести к повышению уровня развития наследственных болезней в человеческом обществе.

С глубоким вниманием был заслушан доклад академика Н. В. Цицина «Отдаленная гибридизация — важнейший фактор формообразования», в котором были рассмотрены принципиальные вопросы теории эволюции и селекции растений. В частности, на основе широких и многолетних экспериментальных исследований в области отдаленной гибридизации и полиплоидии автор выдвинул тезис о полиплоидии как факторе, сужающем формообразование в процессе эволюции и селекции, и указал на возможность расширения формообразования путем сочетания отдаленной гибридизации и экспериментального мутагенеза.

В докладе академика Д. К. Беляева «Некоторые проблемы генетики стресса» сформулирована теория дестабилизирующего отбора. Агрессивность поведения является основным признаком, обеспечивающим выживание хищных животных. В результате стабилизирующего отбора у таких видов установлены корреляционные связи между агрессивностью и другими жизненно важными свойствами. Отбор по этому признаку в обратном направлении, т. е. не на агрессивность, а на «покладистость», приводит к разрыву корреляций и к «взрыву» наследственной изменчивости по таким признакам, как окраска меха, воспроизводительные функции и др. Предполагается, что эта форма отбора действует в экстремальных условиях и стрессовых ситуациях.

Вопросы генетики растений обсуждались на семи симпозиумах и пяти секционных заседаниях. Один из симпозиумов был посвящен популяционной и эволюционной генетике, другой — закономерностям организации и функционирования генетического аппарата, три других — затрагивали вопросы генетических основ селекции растений: 1) биохимическая генетика, мутагенез и генетика хлоропластов; 2) генетика систем размножения и полигенных признаков; 3) частная генетика и цитогенетика растений. Два заседания были отведены селекции растений, на одном из которых обсуждали вопросы селекции пшеницы и тритикале.

На симпозиуме «Популяционная и эволюционная генетика» заслушан весьма интересный доклад Н. А. Чуксановой (Ленинград), которая предложила свою концепцию о связи между линейными параметрами хромосом и направлением их эволюционной изменчивости. Для эволюции таксонов с мелкими хромосомами преимущественное значение, по-видимому, имела полиплоидизация. У таксонов с крупными хромосомами преобладали хромосомные перестройки, не связанные с увеличением хромосомного набора в целом.

На симпозиуме «Закономерности организации и функционирования генетического аппарата» обсуждались вопросы строения и функциональной роли гетероструктурного хроматина в регуляции работы генетического аппарата. Отмечено, что эта особая наследственная структура имеет существенное влияние на характер проявления тех или иных генов и на генетическую рекомбинацию.

Успехи биохимической генетики отражены в докладах А. А. Созинова с соавт. (Одесса) и В. Г. Конарева (Ленинград). А. А. Созинов показал, что несколько компонентов электрофоретического спектра белков эндосперма пшеницы (или ячменя) наследуются как совокупность, названная авторами «блок компонентов», и хорошо идентифицируются на электрофореграммах. В. Г. Конарев сообщил об использовании белковых маркеров для выявления геномов сложных аллоплоидных видов и идентификации сортов, линий и мутантов.

Новое направление в генетике растений — генетика фотосинтеза — нашло отражение в докладах Ю. С. Насырова и П. Д. Усманова (Душанбе).

В. К. Шумный и С. И. Малецкий (Новосибирск) представили материалы по эволюционным и прикладным аспектам генетики систем размножения растений.

В. А. Драгавцев (Новосибирск) рассказал об итогах координационной программы «ДИАС» по диаллельным скрещиваниям яровых пшениц в Сибири. Создан «банк данных», который можно использовать для модельных экспериментов на ЭВМ как в плане генетико-популяционном, теоретическом, так и в селекционном, прикладном. Координационная программа осуществлялась исследователями многочисленных генетических и селекционных учреждений Сибири. Один из участников этого массового эксперимента — Р. А. Цильке (Омск) подверг критике механическое применение диаллельного анализа и продемонстрировал на обширном материале, что при правильном применении метод может способствовать получению информации, важной для генетики количественных признаков.

На симпозиуме «Частная генетика и цитогенетика» в центре внимания были вопросы использования моносомных линий пшеницы. Доложены результаты исследования генетической системы, контролирующей яровость или озимость с локализацией различных генов системы на хромосомах (О. И. Майстренко, Новосибирск), и результаты исследования влияния недостаточности по одному из плеч разных хромосом на особенности морфофизиологических процессов в онтогенезе (Л. В. Хотылева, Минск); обсуждались также методические вопросы (А. Ф. Стельмах, Одесса). Методике исследования были также посвящены сообщения А. Б. Иорданского (Москва) — дифференцированная окраска хромосом, В. Е. Бормотова (Минск) — косвенная селекция против анеуплоидов в популяциях тетраплоидной сахарной свеклы, В. С. Тырнова (Саратов) — получение андрогенных гаплоидов у кукурузы.

Перспективы и результаты отдаленной гибридизации с использованием диких видов или рас были продемонстрированы М. И. Хаджиновым с соавт. (Краснодар), С. М. Мирахмедовым (Ташкентская обл.), А. Я. Камеразом (Ленинград). Докладчики конкретно иллюстрировали общие положения о привлечении в селекцию генофонда диких видов, высказанные в докладе Д. Д. Брежнева.

О результатах отдаленной гибридизации в сем. *Salicaceae* сделала доклад Н. В. Старова (Харьков). Изучение межвидовых гибридов привело автора к выводу, что в эволюции ив большую роль играла полиплоидия, тогда как тополя эволюционировали на диплоидном уровне, и дифференциация видов является следствием географической, эдафической и физиологической изоляции. Докладчик подчеркнул перспективность использования спонтанной аллополиплоидии в селекции древесных пород. Исследования по отдаленной гибридизации были доложены также на симпозиуме по селекции пшениц и тритикале и многих секционных заседаниях [доклады В. Ф. Дорофеева (Ленинград), Э. Д. Неттевича (Московская обл.), И. Д. Мустафаева (Баку), А. Ф. Шулындина (Харьков); сообщения В. Ф. Любимовой с соавт. (Москва), Н. Г. Пугач и Г. И. Попова (Ленинград), М. З. Луневой (Москва), И. В. Шабурова (Свердловск)].

Большое внимание на секционных заседаниях было уделено экспериментам с использованием метода культуры растительных тканей.

П. Райку (Бухарест) рассказал о получении гаплоидных растений табака и петунии из культивируемых на искусственной питательной среде пыльников и пыльцевых зерен. В. М. Суханов с соавт. (Саратов), кроме табака и петунии, использовали с той же целью пыльники пшеницы, кукурузы, ячменя, перца и традесканции. Докладчик отметил

различия в составе питательной среды при работе с пыльниками разных видов, эффект сочетания культуры тканей с предварительным облучением пыльников табака рентгеновыми лучами и повышенную способность к каллусообразованию тетраплоидной кукурузы по сравнению с диплоидной.

Культуре изолированных протопластов картофеля посвятили свои доклады Р. Г. Бутенко (Москва), В. А. Витенко и А. А. Кучко (Киев). Исследователи получили из культуры протопластов растения сорта «Приекульский ранний». Удалось наблюдать слияние протопластов *S. tuberosum* и *S. chacoense*, однако соматические гибриды этих растений не получены. Г. П. Бутова (Воронеж) изучила условия культивирования пыльцы в пыльниках тополя и сосны. Докладчик сообщил о корреляции между характером роста материнских деревьев сосны и способностью пыльников к каллусообразованию.

В заключение следует отметить очень интересные заседания секции «Структура и функция хромосом», на которых обсуждались вопросы, имеющие общебиологическое значение. В качестве примера можно привести сообщение И. Ф. Жимулева с соавт. (Новосибирск), которое вызвало особый интерес и оживленную дискуссию. Исследователи представили новые данные о строении и функции одного из дисков политенной хромосомы дрозофилы, который они использовали как модель. Эти данные проливают свет на очень важный вопрос, по которому уже в течение многих лет идет дискуссия: что такое диск (или хромомер)? Один ли это ген или совокупность генов? Авторы показали, что диск состоит из нескольких генов и что по функциональному проявлению различия между диском и междиском нет. Следовательно, диск может представлять собой спирализованный участок ДНК, а междиск — неспирализованный. В остальном же их строение сходно.

При обсуждении отчета о работе ВОГиС за 1972—1977 гг. были затронуты не только научные проблемы, но также и общественно-просветительские задачи членов общества.

В качестве первоочередных задач были названы: 1) совершенствование преподавания биологии и улучшение биологического образования в школах; 2) расширение пропаганды биологических, в частности генетических, знаний среди населения; 3) сохранение генофонда природных популяций.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## ВОПРОСЫ СЕМЕНОВЕДЕНИЯ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

(V Всесоюзное совещание, 1—3 июня 1977 г., Минск)

И. А. Иванова

Стали уже традиционными совещания по семеноведению интродуцированных растений, организуемые Комиссией по семеноведению и Советом ботанических садов СССР один раз в три года. V Всесоюзное совещание «Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции» состоялось в Центральном ботаническом саду АН БССР (г. Минск, 1—3 июня 1977 г.). Было заявлено 165 докладов, тезисы которых вошли в сборник, вышедший из печати к началу совещания<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции. Минск, «Наука и техника», 1977.

В совещании приняли участие 110 научных сотрудников из 22 ботанических садов, 15 научно-исследовательских учреждений, 5 университетов и 2 вузов Советского Союза.

Основные темы V Всесоюзного совещания были следующие: 1) теоретические и методические вопросы семенного размножения интродуцентов; 2) биология плодоношения и семеноводство интродуцентов; 3) морфология и изменчивость семян при интродукции; 4) пути повышения семенной продуктивности интродуцентов; 5) биология прорастания семян интродуцентов; 6) болезни, вредители плодов и семян интродуцентов.

Совещание открыл главный ученый секретарь Академии наук БССР академик АН БССР А. С. Дмитриев. В совещании участвовали также академики АН БССР Н. Д. Нестерович и И. Д. Юркевич.

На пленарном заседании заслушано и обсуждено семь докладов. В. И. Некрасов (ГБС АН СССР, Москва) в докладе «Теоретические вопросы семеноведения интродуцентов» остановился на необходимости разработки четких теоретических положений по основным разделам семеноведения интродуцентов, которые обеспечат проведение экспериментальных работ и обобщение полученных результатов на высоком научном уровне. Особое внимание при этом следует обратить на выявление адаптивных изменений в развитии репродуктивных органов и в семенной продуктивности растений, на качество продуцируемых семян.

В своем докладе «Методические аспекты прогнозирования семенной продуктивности интродуцентов» А. М. Мауринь (Латвийский государственный университет, Рига) подчеркнул необходимость знания соотношений внутреннего (биологические свойства растений) и внешнего (экологические факторы) комплексов причинности для выбора методического подхода к прогнозированию ожидаемой семенной продуктивности. Он предложил для древесных интродуцентов два экспресс-метода определения уровня самодетерминации изменчивости семенной продуктивности по годам.

О необходимости выработки единой терминологии в области семеноведения, составления специального словаря терминов и понятий говорила Н. М. Дудик (ЦРБС АН УССР, Киев).

Многолетние исследования плодоношения различных овощных культур позволили Л. Л. Еременко (Новосибирск, ЦСБС СО АН СССР) рекомендовать данные о последних этапах органогенеза (X—XII), имеющих четкие морфологические критерии, в качестве основы для разработки унифицированной методики изучения формирования плодов и семян.

Попытку представить регуляторную роль фитогормонов в процессах созревания и прорастания семян сделала М. Г. Николаева (Ленинград, БИН АН СССР). Была продемонстрирована динамика содержания индолилуксусной и абсцизовой кислот, гиббереллинов и цитокининов по мере формирования семян. Так, на ранних фазах созревания семян отмечено высокое содержание гиббереллинов, которые стимулируют заключительные этапы развития зародыша. Высказано предположение о роли цитокининов в устранении тормозящего действия абсцизовой кислоты и в стимуляции роста — растяжения клеток комплексов в прорастающих зародышах.

Состояние и перспективы развития семеноведения, организация семенной базы интродуцированных растений, в частности хвойных, в Белоруссии были отражены в докладах заместителя директора ЦБС АН БССР А. Т. Федорука и заведующего отделом дендрологии этого Сада Н. В. Шкутко. Обследование древесных насаждений, изучение особенностей плодоношения растений и качества семян позволили для ряда местных видов и экзотов выделить маточники. Получение же семян высокого качества других ценных видов и форм возможно лишь при

условии создания специальных семенных плантаций на селекционной основе.

Всесоюзные совещания по семеноведению интродуцентов стали привлекать все большее внимание, охватывать широкий круг вопросов, следствием чего явилось возросшее число участников. Поэтому начиная с IV совещания, состоявшегося в 1974 г. в Новосибирске, была принята система реферирования поступивших докладов и сообщений.

На V Всесоюзном совещании работали две секции: «Биология цветения и плодоношения интродуцентов» и «Биология семян, болезни и вредители плодов и семян». На первой секции заслушано и обсуждено семь докладов, сделанных референтами, на второй — восемь.

Предметом обсуждения на первой секции были: особенности генеративного развития хвойных растений (три доклада, референт Т. П. Некрасова — Институт леса и древесины СО АН СССР, Новосибирск), биология цветения и плодоношения древесных интродуцентов (13 докладов, референт А. А. Чаховский — ЦБС АН БССР, Минск), семенная продуктивность и посевные качества семян древесных интродуцентов (десять докладов, референт Н. Ф. Каплуненко — ЦРБС АН УССР, Киев), особенности плодоношения и семенная продуктивность травянистых растений (17 докладов, референт И. К. Киршин — Уральский государственный университет им. А. М. Горького, Свердловск), изменчивость семян травянистых и древесных растений при интродукции (семь докладов, референт Г. П. Дюрягина — ЦСБС СО АН СССР, Новосибирск), посевные качества семян в зависимости от сроков хранения (семь докладов, референт А. Ф. Токарский — Ботанический сад им. А. Ф. Фомина КГУ, Киев), пути повышения семенной продуктивности травянистых и древесных интродуцентов (13 докладов, референт Л. Г. Бирюкова — ЦБС АН БССР, Минск).

На второй секции рассматривались: биологические особенности прорастания семян интродуцентов (14 докладов, референт И. А. Иванова — ГБС АН СССР, Москва), морфология и анатомия семян (семь докладов, референт Р. Я. Пленник — ЦСБС СО АН СССР, Новосибирск), особенности строения и прорастания семян лекарственных растений (семь докладов, референт В. Ф. Израильсон — ЦСБС СО АН СССР, Новосибирск), вопросы влияния предпосевной обработки на всхожесть семян древесных и травянистых растений (20 докладов, референты: В. М. Гайдамак — ЦРБС АН УССР, Киев; Х. О. Киммель — Ботанический сад Тартуского государственного университета), влияние ионизирующей радиации на семена интродуцируемых растений (шесть докладов, референт М. А. Кудинов — ЦБС АН БССР, Минск). С большим интересом был выслушан доклад (референт Т. В. Далецкая — БИН АН СССР, Ленинград), посвященный физиологии покоя семян, влиянию температурного фактора на содержание физиологически активных веществ в процессе предпосевной подготовки семян.

О болезнях и вредителях, поражающих плоды и семена различных растений, мерах, которые необходимо применять для получения здоровых семян, говорила докладчик-референт Р. И. Земкова (ЦРБС АН УССР, Киев).

Кроме того, на секционных заседаниях заслушаны сообщения Ю. А. Дударя (Ботанический сад НИИСХ, Ставрополь) и И. А. Смирнова (ГБС АН СССР, Москва). Ю. А. Дударь разработал классификационную решетку, которая может служить основой для построения универсальной классификации типов растений по особенностям диссеминации. И. А. Смирнов показал пригодность денситометрического метода дешифрирования рентгенограмм для установления качества семян хвойных.

В решении V Всесоюзного совещания отмечено, что в ботанических садах СССР расширяется тематика исследования семян, в связи с чем

возникла необходимость подготовки методических руководств по отдельным направлениям семеноведения, разработки новых методик, особенно по определению наследственных качеств семян интродуцентов на популяционном уровне.

Программа совещания включала посещение Березинского государственного заповедника, мемориального комплекса «Хатынь», достопримечательностей Минска.

Совещание было хорошо подготовлено и проведено, в чем большая заслуга Оргкомитета и всех сотрудников Центрального ботанического сада АН БССР.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

---

## ПОТЕРИ НАУКИ

---

### ПАМЯТИ БОРИСА ЯКОВЛЕВИЧА СИГАЛОВА

(1914—1977 гг.)

15 мая 1977 г. трагически погиб Борис Яковлевич Сигалов — член КПСС, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Главного ботанического сада АН СССР.

Б. Я. Сигалов родился 2 июня 1914 г. в г. Богуслав Киевской области. В 1937 г. он окончил агрономический факультет Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева. Свою трудовую деятельность Борис Яковлевич начал на ВСХВ. С 1939 по 1947 г. он находился в рядах Советской Армии.

С 1947 г. и до конца своих дней Б. Я. Сигалов работал в Главном ботаническом саду АН СССР. В 1952 г. он защитил кандидатскую диссертацию на тему «Агротехника декоративных газонов».

За 30 лет работы в ГБС АН СССР Б. Я. Сигалов провел глубокие исследования газонных трав и почвопокровных растений и стал крупнейшим специалистом в этой области.

Б. Я. Сигалов впервые сформулировал и опубликовал методические основы интродукции газонных трав. В результате многолетних исследований он рекомендовал для центральных районов европейской части СССР пять основных видов газонных трав. Под руководством Б. Я. Сигалова в экспозициях ГБС созданы опытно-показательные участки из мятлика лугового, сохраняющие свою декоративность в течение более 20 лет.

В 1968 г. Б. Я. Сигалов организовал проведение зональных испытаний дернообразующих газонных трав в 18 географических пунктах. Материалы этих испытаний обобщены в коллективной монографии «Газоны. Научные основы интродукции и использования газонных и почвопокровных растений» (1977).

Он обосновал необходимость выведения отечественных сортов газонных трав, включения их в Государственное сортоиспытание, составил «Методику государственного сортоиспытания газонных трав». В 1976 г. Б. Я. Сигалов получил авторское свидетельство на первый в отечественном декоративном садоводстве сорт райграса «ГБС-301».

Б. Я. Сигалов разработал эффективный способ закрепления золоотвалов для предупреждения пыления, который широко применяется на ряде электростанций. На эту работу он также получил авторское свидетельство.

С 1969 г. Б. Я. Сигалов был председателем комиссии по газонам при Совете ботанических садов СССР и координировал все научные исследования по газонам, проводившиеся в 23 научных учреждениях.

Б. Я. Сигалов — автор многочисленных печатных работ, в том числе монографии «Долголетние газоны». Он оказывал консультационную и практическую помощь в проектировании и подготовке строительства

ботанического сада Академии наук Монгольской Народной Республики в Улан-Баторе. Деятельность его в этой области была высоко оценена специалистами АН МНР.

Наряду с глубокими научными исследованиями Б. Я. Сигалов проводил большую общественную работу: был председателем МК ГБС, неоднократно избирался членом партийного бюро, был заместителем председателя секции зеленых насаждений Межведомственного научно-технического совета.

Научная и общественная деятельность Б. Я. Сигалова отмечена серебряной медалью ВДНХ и многочисленными почетными грамотами.

Из коллектива ГБС АН СССР ушел самоотверженный труженик, высококвалифицированный специалист и хороший товарищ.

Редколлегия

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

А. А. Калининко. Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений . . . . .	3
Д. Р. Костырко. О полиморфизме представителей рода <i>Parthenocissus</i> Planch . . . . .	9
И. П. Горницкая. Опыт интродукции кермека выемчатого в Донецке . . . . .	15
Л. Н. Панова. Интродукция видов рода <i>Betula</i> в ботаническом парке «Аскания-Нова» . . . . .	18

### ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

А. П. Нечаев, А. А. Нечаев. Дополнения к флоре Нижнего Приамурья . . . . .	23
В. М. Косых, В. В. Корженевский. О новых и редких видах флоры Крыма . . . . .	28
Ю. Н. Горбунов. Морфология плодов кавказских видов валерианы . . . . .	30
Х. Е. Эсенова. Об отличиях двух видов боярышника секции <i>Azargoli</i> Loud. . . . .	38

### ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

В. Ф. Семихов. О биохимической эволюции бамбуковых . . . . .	42
С. О. Гребинский, Т. Н. Мерчук, Л. С. Новикова. Органические кислоты в годовичном цикле роста побегов древесных растений . . . . .	47
Г. И. Шахова. Динамика физиологически активных веществ в укореняющихся зеленых черенках розы . . . . .	50
З. В. Иванцова, Л. С. Евмененко. Накопление фосфорорганических веществ и содержание пигментов в листьях земляничника мелкоплодного . . . . .	56
И. А. Смирнов. Способ уменьшения конденсации влаги при проращивании пыльцы хвойных . . . . .	58

### СЕМЕНОВЕДЕНИЕ

А. М. Черняева, А. М. Крапивина, В. И. Красикова. К биологии прорастания семян маральего корня . . . . .	62
В. Г. Рубаник, З. И. Паршина. Полиморфность семян <i>Picea glauca</i> (Moench) Voss . . . . .	67
Т. Н. Михайлова. Семенная продуктивность и вопросы семенного размножения <i>Melissitus platycarpus</i> (L.) Golosk. при интродукции в Башкирии . . . . .	70
В. Л. Тихонова. К характеристике посевного материала порезника густоцветкового . . . . .	72

### ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Л. А. Миско. Патогенная микофлора интродуцированных древесных растений Главного ботанического сада АН СССР . . . . .	76
А. А. Косоглазов. Вредная фауна калл в оранжереях . . . . .	82
А. П. Богарада, В. П. Спиридонова. Вредители мяты перечной . . . . .	88

### ИНФОРМАЦИЯ

В. Ф. Любимова, В. И. Семенов, Н. А. Бородина. Третий съезд Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова (16—20 мая 1977 г. Ленинград) . . . . .	92
И. А. Иванова. Вопросы семеноведения при интродукции (V Всесоюзное совещание, 1—3 июня 1977 г. Минск) . . . . .	95

### ПОТЕРИ НАУКИ

Памяти Бориса Яковлевича Сигалова (1914—1977 гг.) . . . . .	99
---	----

УДК 631.525 : 035.977

Калиниченко А. А. Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 3—8.

Разработана новая шкала оценки адаптации интродуцированных видов. В ее основу положен адаптивный показатель, являющийся произведением баллов оценки зимостойкости, засухоустойчивости и репродуктивной способности растений. Успешность адаптации видов может выражаться и в процентах, соответствующих адаптивным показателям. Целесообразность интродукции растений рекомендуется выражать в баллах, отражающих преимущества интродуцента над местным видом.

Табл. 2, ил. 1, библиограф. 16 назв.

УДК 582.78—114

Костырко Д. Р. О полиморфизме представителей рода *Parthenocissus* Planch. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 9—14.

Показано, что в Донецке и Донецкой области культивируются гибридные формы девичьего винограда пятилисточного и девичьего винограда прикрепленного. Приводится сравнительное описание морфологических признаков этих видов и их гибрида.

Табл. 1, ил. 2, библиограф. 7 назв.

УДК 582.919 : 631.525(477.60)

Горницкая И. П. Опыт интродукции кермека выемчатого в Донецке.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 15—18.

Характеризуются декоративные и биологические особенности кермека выемчатого [*Limonium sinuatum* (L.) Mill.], рекомендуется его однолетняя культура в условиях Донецка.

Табл. 2, ил. 2, библиограф. 3 назв.

УДК 582.632 : 631.525(477.72)

Панова Л. Н. Интродукция видов рода *Betula* в ботаническом парке «Аскания-Нова».— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 18—22.

Приводится список 18 видов березы, интродуцированных в ботаническом парке «Аскания-Нова», характеризуются их биометрические показатели и качество семян. Отмечены случаи аномалии плодушек сережек березы Крылова, определена степень устойчивости различных видов к неблагоприятным факторам среды. Березы извилистая и карельская рассмотрены более подробно: первая в связи со своей оригинальностью, вторая как впервые интродуцированная на юг Украины. Береза карельская дает в семенном потомстве 5,3% растений с признаками березы карельской.

Табл. 2, ил. 2, библиограф. 5 назв.

Нечаев А. П., Нечаев А. А. Дополнения к флоре Нижнего Приамурья.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 23—27.

Перечисляются названия и местонахождения видов растений, ранее не указанных для Нижнего Приамурья, либо редкие, либо дополняющие известные сведения. Указано 17 аборигенных растений и 22 адвентивных (рудеральных) вида. Впервые приводятся для: Сибири и Дальнего Востока — *Helianthus strumosus*; Восточной Сибири и Дальнего Востока — *Campanula rapunculoides*; Дальнего Востока — *Helianthus annuus*; Приамурья — *Echinochloa fumentacea*, *Sisyrinchium angustifolium*, *Asarum sieboldii*, *Pyrola subaphylla*, *Rhododendron sichotense*, *Rh. mucronulatum*, *Meehania urticifolia*, *Senecio viscosus*, *Echium vulgare*; Нижнего Приамурья — *Rumex gmelinii*. Для шести видов указаны новые пункты северных и северо-восточных пределов распространения. Для 20 видов уточнены границы ареала или указаны новые местонахождения в Нижнем Приамурье.

Библиограф. 17 назв.

УДК 581.9(477.9)

Косых В. М., Корженевский В. В. О новых и редких видах флоры Крыма.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 28—30.

Сообщается о двух новых для флоры СССР видах из сем. Brassicaceae и описываются местонахождения редких для Крыма *Anemone ranunculoides* L. и *Nectaroscordium meliophilum* Juz.

Библиограф. 12 назв.

УДК 582.97—147

Горбунов Ю. Н. Морфология плодов кавказских видов валерианы.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 30—37.

Изучена морфология плодов 13 кавказских видов валерианы, для каждого вида даны подробные описания и рисунок внешнего вида плода. Исследованные виды хорошо различаются по морфологическим признакам плодов, что использовано при составлении ключа для определения кавказских видов валерианы по плодам. Для названия типа плода представителей рода *Valeriana* L. предлагается использовать термин «аггедула».

Ил. 1, библиограф. 12 назв.

УДК 582.734—14 : 581.522.4.056

Эсенова Х. Е. Об отличиях двух видов боярышника секции *Azaroli* Loud.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 38—41.

Приведены данные, доказывающие морфологическую и биологическую обособленность *C. nikitini* и *C. pseudoazaroli*, ранее объединявшихся в один вид. Показано, что боярышник Никитина характеризуется широким диапазоном приспособляемости к неблагоприятным условиям произрастания.

Библиограф. 8 назв.

УДК 582.542 : 581.15.192

Семихов В. Ф. О биохимической эволюции бамбуковых.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 42—47.

Сравниваются белковый комплекс, аминокислотный состав семян и проламиновой фракции бамбуковых, рисовых и ковылевых. Отмечаются низкая биохимическая подвижность, отсутствие биохимической специализации у исследованных бамбуковых и сходство белкового комплекса и аминокислотного состава бамбуковых, рисовых и ковылевых. Предполагается, что это сходство отражает родственные связи таксонов, их слабую биохимическую дивергенцию и близость к вымершим предкам.

Табл. 3, библиограф. 19 назв.

УДК 581.13.036 : 635.977

Гребинский С. О., Мерчук Т. Н., Новикова Л. С. Органические кислоты в годичном цикле роста побегов древесных растений.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 47—50.

Исследована сезонная динамика органических кислот в побегах кизила, сумаха, магнолии, черного и грецкого орехов на протяжении года. В отличие от фенолов и сахаров количество органических кислот в побегах зимой уменьшается по сравнению с летом. Содержание органических кислот в побегах, по мнению авторов, может характеризовать интенсивность метаболизма.

Табл. 4, библиограф. 5 назв.

УДК 582.734 : 581.165.192

Шахова Г. И. Динамика физиологически активных веществ в укореняющихся зеленых черенках розы.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 50—56.

Обсуждается динамика содержания физиологически активных веществ типа ауксинов в процессе регенерации корней у зеленых черенков розы 'Orange triumph' при укоренении их в разных условиях освещения. Выявлено, что содержание физиологически активных веществ типа ауксинов постепенно увеличивается, особенно в стадии формирования корневых зачатков. В период образования и роста корней количество ауксинов уменьшается. Условия освещения, при которых происходит укоренение, существенно влияют на характер этих изменений. С помощью метода биотеста показано присутствие в экстрактах черенков розы физиологически активных веществ, одно из которых идентифицировано как триптофан. Содержание триптофана в процессе регенерации корней изменялось в зависимости от условий освещения. Отмечено сильное снижение количества триптофана при большей энергии корнеобразования — при максимальной интенсивности света и под белым светом.

Табл. 2, ил. 3, библиограф. 13 назв.

УДК 582.912 : 581.133.032

Иванцова З. В., Еременко Л. С. Накопление фосфорорганических веществ и содержание пигментов в листьях земляничника мелкоплодного.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 56—58.

Излагаются особенности накопления фосфорорганических соединений и содержания пигментов в разновозрастных листьях земляничника мелкоплодного (*Arbutus andrachne* L.). В период года с оптимальной влажностью воздуха и почвы происходит мобилизация энергетических ресурсов в растении, что выражается в уменьшении количества фитина и повышении количества фосфатидов, участвующих в синтезе физиологически активных веществ. Во время засухи обменные процессы в растении замедляются, содержание фитина повышается, а фосфатидов снижается.

Ил. 1, библиограф. 7 назв.

УДК 582.475 : 581.162

Смирнов И. А. Способ уменьшения конденсации влаги проращивании пыльцы хвойных.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 58—61.

Для устранения излишней конденсации влаги на предметных стеклах при длительном проращивании пыльцы хвойных в влажной камере использована кассета со специальными конденсаторами влаги. В кассете размещены 15 предметных стекол с посевом, что позволяет в одной камере производить массовое определение жизнеспособности пыльцы. Экспериментальное проращивание пыльцы трех видов сосны показало надежность способа при любом положении стекла с посевом в кассете.

Табл. 1, ил. 2, библиограф. 3 назв.

УДК 582.998—1142(571.64)

Черняева А. М., Крапивина А. М., Красиков В. И. К биологии прорастания семян маральего корня.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 62—67.

Изучены сроки посева и посевные качества семян маральего корня, репродуцированных на Сахалине. Показана целесообразность и экономичность проведения летних посевов свежесобраных семян непосредственно в грунт. Для отделения полноценных семян от щуплых рекомендуется замачивание семян в воде. Предполагается расширить район интродукции маральего корня за счет некоторых географических зон Дальнего Востока.

Табл. 3, ил. 2, библиограф. 11 назв.

УДК 582.475—1142

Рубаник В. Г., Паршина З. И. Полиморфность семян *Picea glauca* (Moench) Voss.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 67—70.

Приведены данные трехлетних наблюдений за семеношением ели белой, или канадской, в ботаническом саду АН КазССР (Алма-Ата). Индивидуальные особенности растений ели белой проявляются в величине урожая, размерах шишек и качестве семян. Существенное влияние на индивидуальные особенности семеношения оказывают генетическая неоднородность популяции и случайные, не учитываемые факторы. Доля участия генетического фактора (65,4%) значительно превышает участие метеорологических факторов (13,2%). Лабораторная всхожесть и вес 1000 семян в пределах одной особи довольно постоянны и, следовательно, являются важным критерием при отборе маточных экземпляров.

Табл. 3, библиограф. 3 назв.

УДК 582.736—1142 : 631.525(471.52)

Михайлова Т. П. Семенная продуктивность и вопросы семенного размножения *Melissitus platycarpus* (L.) Golosk. при интродукции в Башкирии.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада АН СССР. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 70—72.

Изучены лабораторная и полевая всхожесть семян *Melissitus platycarpus* и способы повышения их всхожести, определена оптимальная глубина заделки семян. Установлена зависимость числа цветущих экземпляров от густоты стояния растений, продолжительности цветения. Приведены данные, характеризующие соотношение реальной и потенциальной семенной продуктивности. В условиях культуры *M. platycarpus* дает зрелые семена, семенная продуктивность резко увеличивается.

Табл. 1, библиограф. 9 назв.

УДК 582.89—1142

Тихонова В. Л. К характеристике посевного материала порезника густоцветкового.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 72—75.

Семена порезника густоцветкового прорастают при температуре от 0 до 30°; оптимален режим суточных температур — 18—22(16 ч — 30° (8 ч) и 30(16 ч) — 0—5° (8 ч). Отсутствие света тормозит прорастание, хранение семян в течение двух лет при комнатной температуре приводят к потере их всхожести. Всхожесть семян варьирует в зависимости от их происхождения. Биологические особенности семян обуславливают низкую полевую всхожесть (6—8%, максимальная — 15%), необходимость посева их в год сбора и повышенную норму высева для получения нужной густоты стояния растений.

Табл. 2, ил. 1, библиограф. 4 назв.

УДК 632.4 : 635.977(470.20)

Миско Л. А. Патогенная микрофлора интродуцированных древесных растений Главного ботанического сада АН СССР.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 76—82.

В статье приведены результаты микологических анализов пораженных древесных растений-интродуцентов. Образцы собраны в течение пятилетних обследований на территории ГБС АН СССР. Освещаются материалы о диагностике различных типов поражений, новых видах пораженных растений и новых возбудителях болезней, ранее не наблюдавшихся на интродуцентах.

Табл. 1, библиограф. 9 назв.

УДК 632 : 635.9

Косоголов А. А. Вредная фауна калл в оранжереях.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 82—88.

Видовой состав вредителей калл изучен в оранжереях 16 городов зоны юга европейской части РСФСР. Обнаружено 12 видов вредителей, среди которых наибольший ущерб растениям причиняют пять видов. Приведено описание всех вредных видов.

Библиограф. 13 назв.

УДК 632 : 633.822

Богарада А. П., Спиридонова В. П. Вредители мяты перечной.— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М., «Наука», 1978, вып. 108, с. 88—91.

Обобщен экспериментальный и литературный материал по вредителям мяты. Приводится более 30 вредных видов членистоногих в условиях Лесостепи Украины, значительная часть из которых многоядные. Даны характеристика повреждений наиболее опасными вредителями и мероприятия по защите растений.

Библиограф. 12 назв.