

П-120

160

ISSN 0366-502X

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА**

Выпуск 160



« НАУКА »

1991

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

В ы п у с к 160



МОСКВА
«НАУКА»

1991

Подводятся итоги интродукционного изучения недзвецкии семиреченской, эхинацеи пурпурной, результаты обследования старинных парков Орловской области. Помещены материалы по адвентивной флоре Хабаровского края и Хинганского заповедника, таксономическому анализу среднеазиатских аконитов. Изучены кванты роста и ритмичность в структуре почек и побегов некоторых видов дуба, анатомическое строение стебля дальневосточных видов можжевельника, семенной кожуры у *Vicia*, эволюция белковых комплексов однодольных, спирторастворимые белки семян лилейных, изменение ассортимента древесных растений в озеленении центра Москвы, вирусные болезни некоторых лекарственных культур. Помещены также материалы по семеноведению и информация.

Выпуск рассчитан на интродукторов, флористов, озеленителей, специалистов по защите растений, семеноведению, анатомии.

Ответственный редактор
член-корреспондент АН СССР
Л. Н. Андреев

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

Рецензенты
доктор биологических наук *Ю. В. Синадский*,
кандидат биологических наук *Ю. Н. Горбунов*

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

УДК 631.529:582.951.8(574.3)

НЕДЗВЕЦКИЯ СЕМИРЕЧЕНСКАЯ В КАРАГАНДИНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

А. Н. Куприянов, Р. О. Мынбаева

Недзвецкия семиреченская (*Niedzwedzkia semiretschenskia* В. Fedtsch. сем. *Bignoniaceae*) — эндемичное, реликтовое растение Казахстана. Она включена в Красные книги СССР и Казахской ССР [1, 2]. Недзвецкия имеет чрезмерно узкий ареал: всего в несколько десятков квадратных километров. Ее местонахождение ограничено небольшими ущельями Копалысай и Кемирсай в Чу-Илийских горах [3]. Растительность, сопутствующая недзвецкии, типична для полупустынной зоны: преобладают петрофитные варианты полынно-ковыльковых степей на хрящевато-щебневатых сероземах [4].

Небольшая численность недзвецкии семиреченской в природных местобитаниях вызывает опасение за ее сохранность. Кроме того, это чрезвычайно декоративное растение, обладающее розовыми крупными цветками. Учитывая, что по феноритму растение относится к весенне-цветущим, недзвецкия приобретает большую ценность как новое декоративное растение.

Первые опыты по интродукции недзвецкии семиреченской были предприняты в 40-е годы Ф. Н. Русановым. В условиях Ташкентского ботанического сада растения оказались высоко зимо- и засухоустойчивыми, весьма декоративными, заслуживающими введения в культуру [5]. В 60-х годах начаты опыты по интродукции недзвецкии семиреченской в Главном ботаническом саду АН КазССР в предгорьях Заилийского Алатау. Она зарекомендовала себя вполне зимо-засухоустойчивым растением, обладающим высокой декоративностью [6]. Кроме перечисленных садов, успешный опыт интродукции недзвецкии семиреченской был осуществлен в Центральном республиканском ботаническом саду АН УССР [7]. В Киеве растения оказались также перспективными для введения в культуру.

В связи с этим было чрезвычайно интересно изучить особенности развития недзвецкии семиреченской в условиях субаридной зоны Центрального Казахстана. Семена были любезно предоставлены Н. В. Ляшенко в 1985 г.

Исследования проводили на коллекционном участке Карагандинского ботанического сада АН КазССР. Почва участка темно-каштановая, супесчаная, незасоленная. Семена высевали в пикировочные ящики в конце марта, а затем в середине апреля их переносили в открытый грунт.

Уход за растениями заключался в рыхлении почвы, регулярном поливе и удалении сорняков. Всхожесть семян определяли в лабораторных условиях при температуре 18—20° в четырех повторностях.

Фенологические наблюдения проводили по общепринятой методике [8]. Отмечали даты отрастания, разворачивания листьев, роста стебля, бутонизации, начала и конца цветения, созревания плодов, отмирания над-



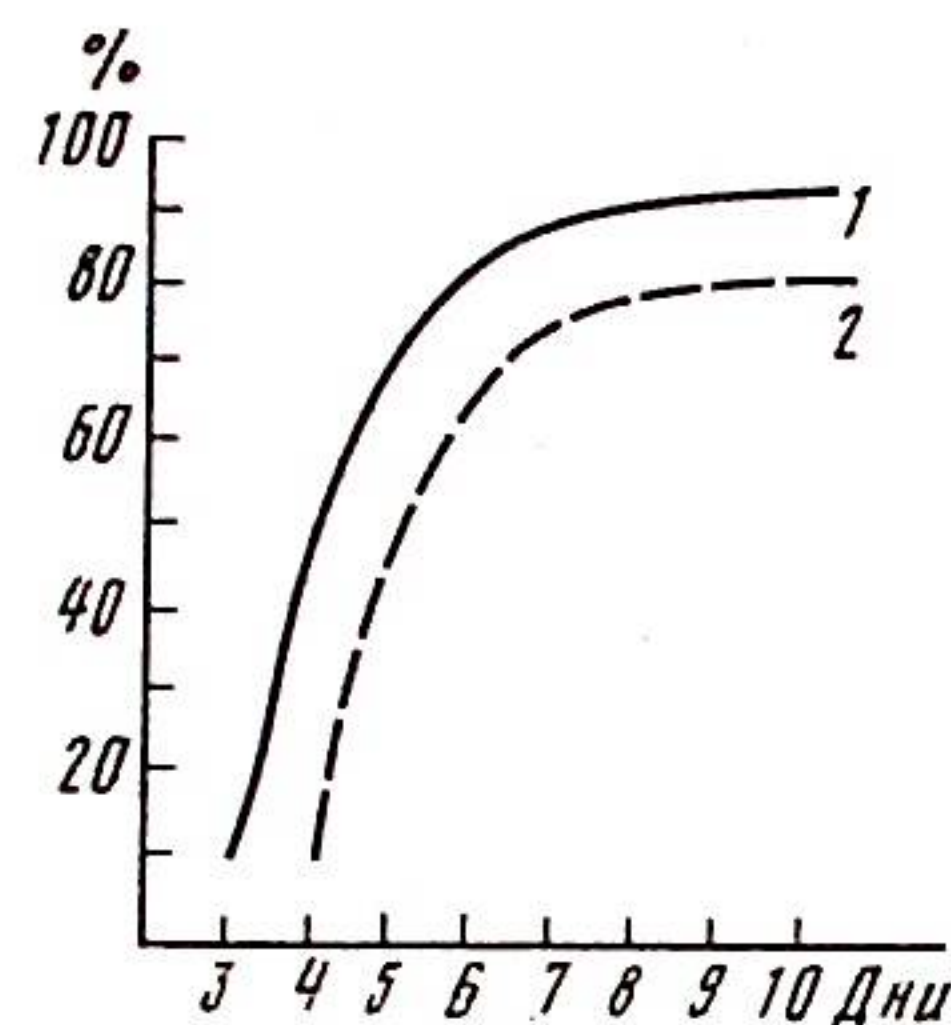


Рис. 1. Выходимость семян недзвецкии семиреченской
1 — семена карагандинской репродукции, 2 — семена алма-атинской репродукции

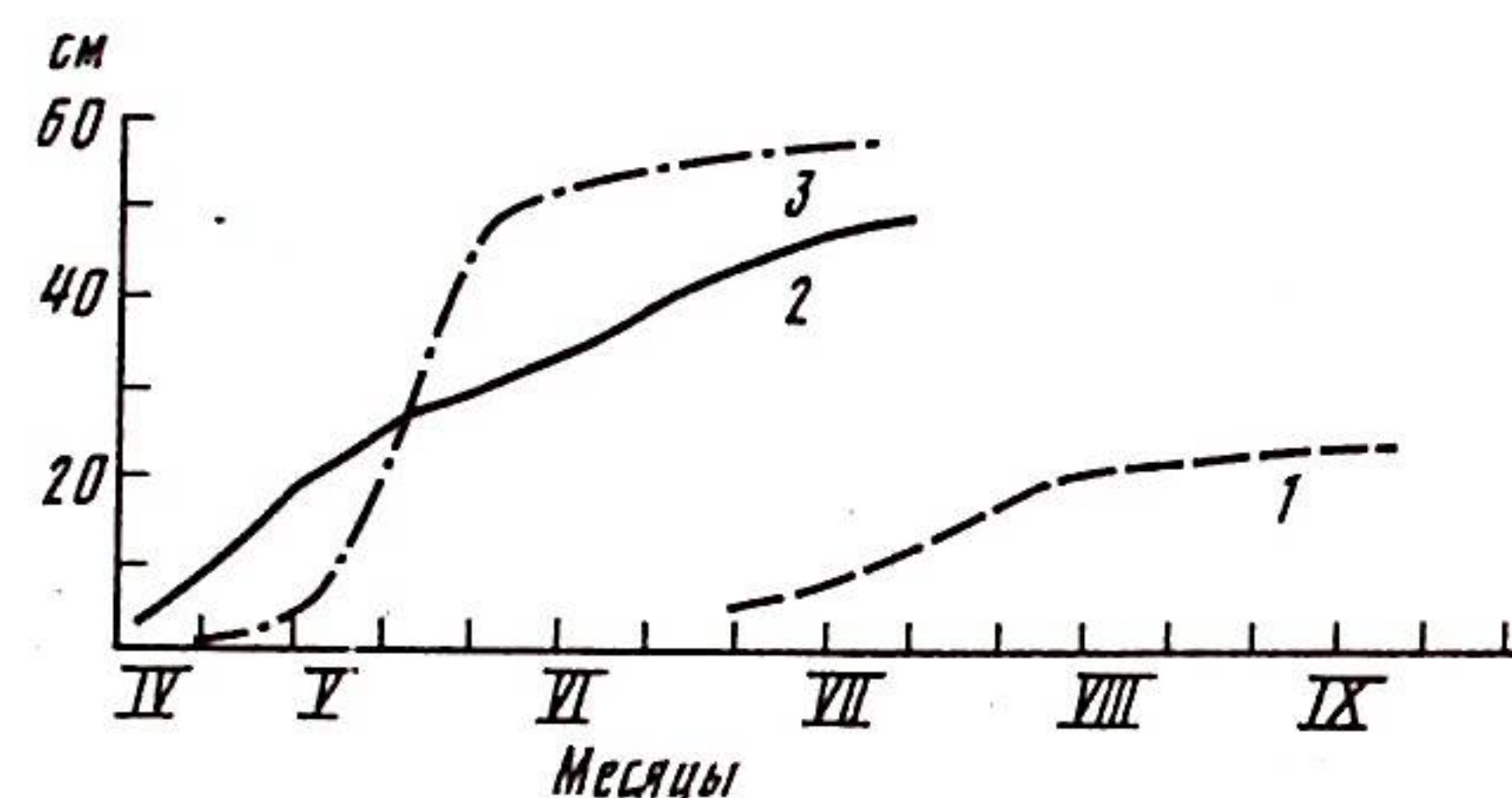


Рис. 2. Рост побегов недзвецкии семиреченской
1 — первого года, 2 — второго года, 3 — третьего года

земной части. На модельных растениях изучали динамику роста, подсчитывали число вегетативных и генеративных побегов, цветков, плодов, число семян в плодах, размеры плодов и семян.

Выходимость семян алма-атинской репродукции после 6 месяцев хранения ниже, чем семян местного происхождения (рис. 1). Размеры плодов примерно одинаковы. С возрастом растений число семян в плодах имеет тенденцию к увеличению (табл. 1).

После посева в пикировочный ящик семена всходят на 10—11-й день. Прорастание надземное. Семядоли крупные, с едва заметной выемкой посередине овальной пластинки. Первые два настоящих листочка разворачиваются на 5—6-й день после появления всходов. После образования розетки из 3—4 настоящих листьев начинается моноподиальный рост главного побега (рис. 2). Семядольные листья отмирают через 3—4 недели. Для недзвецкии семиреченской в первые дни после прорастания характерен быстрый рост главного корешка, что является приспособлением к недостаточной влажности в весенний период в природных условиях (рис. 3,а).

В первый год у большинства растений (70%) формируются вегетативные побеги. У единичных растений наблюдалось цветение (в сентябре), плоды не успели завязаться. Вегетация закончилась с наступлением устойчивых холодов. В зиму растения ушли в зеленом состоянии.

После перезимовки сохраняются почки в основании стебля на 3—5 см над уровнем почвы, из которых развиваются боковые побеги. С возрастом число побегов увеличивается. На второй год их 18, на третий — 49, на четвертый — 69 шт. на растении. Период роста побегов в первый год был очень длительным: с 30.VI по 19.IX, на второй и в последующие годы рост побегов начинался с конца апреля — начала мая и продолжался до июля-августа (см. рис. 2). Появление бутонов в год посева отмечено у единичного экземпляра 5 августа. В последующие годы бутоны появляются в первой половине мая (табл. 2).

Таблица 1
Биометрические показатели недзвецкии семиреченской
в условиях Караганды

Показатель	Исходный материал	Возраст растения		
		2 года	3 года	4 года
Число цветков, шт.	—	126	393	759
Диаметр цветка, мм	—	3,7±0,05	4,0±0,05	4,0±0,05
Число плодов, шт.	—	36	196	—
Коэффициент завязывания плодов, %	—	29	50	—
Длина плода, мм	42±2	40±0,1	40±0,1	40±0,1
Ширина плода, мм	32±8	30±0,1	30±0,1	32±0,8
Число семян в плоде, шт.	14±1,4	14±1,4	16±0,5	18±2
Диаметр семени, мм	6,0±1,9	5,0±0,2	5,4±0,1	6,0±0,1
Масса 1000 семян, г	—	—	—	2,95±0,5

Начало цветения у растений первого года было отмечено в конце августа, а в последующие годы — во второй половине мая. На второй и третий годы длительность цветения составила 89—91 день. В первый год у растений раскрывались 3 цветка, на второй — 126, на третий — 392, на четвертый — 759. Диаметр цветка составляет 3,7—4 см. Цветение начинается с нижних цветков, продолжительность цветения одного цветка — 4—5 дней (рис. 4).

Первые плоды завязываются в середине июня, а последние созревают в октябре. Коэффициент завязывания плодов — 29—50%.

Несмотря на то что недзвецкии семиреченская является реликтом палеогеновых среднеазиатских субтропических саванн, она обладает высокой экологической пластичностью. В условиях культуры растения быстрее развиваются. Так, по свидетельству Ф. Н. Русанова, в природе растения зацветают только на 4—5-й год [5], а в условиях Ташкента — через 50 дней после появления всходов.

В Главном ботаническом саду АН КазССР отдельные экземпляры также зацветают в первый год [6]. В Караганде цветение наступило у единичных экземпляров на 130-й день. На второй год начало цветения в Алма-Ате отмечалось 17 мая, а в условиях Караганды — 20—27 мая. Н. В. Ляшенко [6] отмечает, что, начиная с четвертого года, у растений недзвецкии

Таблица 2
Сроки основных фенофаз у недзвецкии семиреченской
в Караганде

Фаза	Возраст растений			
	1 год	2 года	3 года	4 года
Появление всходов, отрастание	6.IV	28.IV	13.IV	19.IV
Рост побегов:				
начало	30.VI	8.V	3.V	30.IV
конец	19.IX	8.VII	15.VIII	20.VII
Бутонизация	5.VIII	15.V	5.V	10.V
Цветение:				
начало	24.VIII	27.V	20.V	27.V
конец	—	22.VIII	19.IX	—
длительность, дни	—	88	91	—
Созревание семян	19.IX	19.VI	18.VI	9.VI
Отмирание надземной части	5.XI	10.XI	13.XI	—

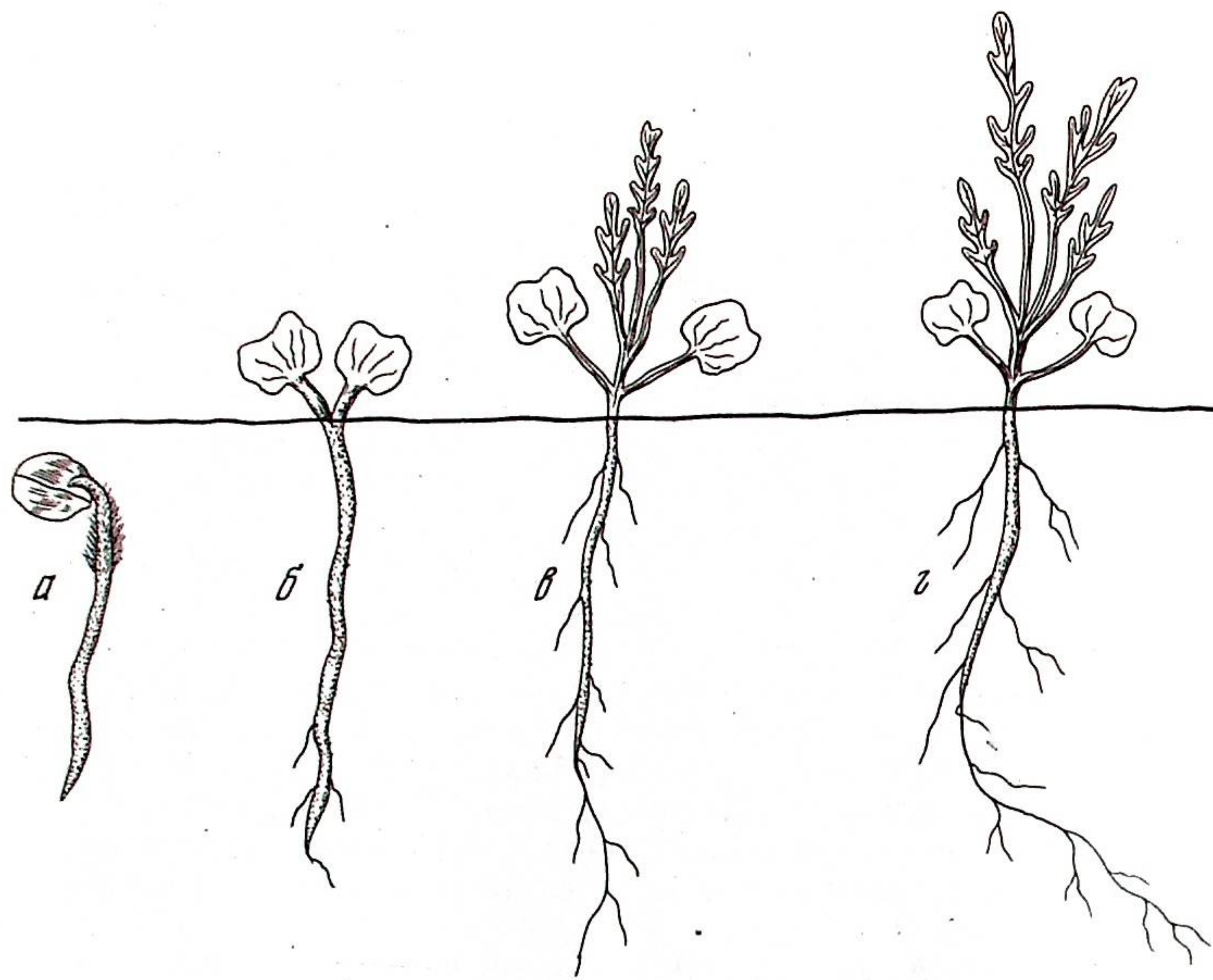


Рис. 3. Этапы онтогенеза недзвецкии семиреченской
а—б — проросток, в — всход, г — формирование розетки листьев



Рис. 4. Цветущее растение недзвецкии семиреченской

сокращается период цветения, а максимальное число плодов наблюдается у трех-четырёхлетних растений. Ежегодно в течение вегетации происходит выпад растений. В условиях Караганды выпад наблюдался только после зимы 1986/87 г., когда вымерзло 20% экземпляров. Очевидно, это связано с тем, что не успели полностью одревеснеть основания побегов растений. В течение же вегетации в условиях Караганды выпад растений не происходит. В культуре значительно увеличивается продолжительность цветения. В природных местообитаниях она составляет около 30 дней, в условиях Алма-Атинского ботанического сада — 90—100 дней, в Караганде — 88—91 день. Это значительно повышает декоративную ценность растения.

В природных местообитаниях высота растений недзвецкии в основном до 35 см, а в условиях культуры растения достигают 50—60 см.

Опыт интродукции недзвецкии семиреченской в Карагандинском ботаническом саду показал, что это растение вполне устойчиво в условиях Центрального Казахстана. У растений в культуре увеличивается габитус, период цветения становится продолжительнее, ускоряются процессы развития. Отзывчивость на условия культуры дает возможность использовать недзвецкию семиреченскую как декоративное растение в озеленении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1984. Т. 2. 478 с.
2. Красная книга Казахской ССР. Алма-Ата: Наука, 1981. Т. 2. 260 с.
3. Быков Б. А. Ареалы некоторых эндемиков Казахстана // Ботанические материалы гербария Института ботаники АН КазССР. Алма-Ата. 1966. Вып. 4. С. 3—15.
4. Русанов Ф. Н. Новые данные о недзвецкии семиреченской // Бюл. Гл. ботан. сада. 1961. С. 52—57.
5. Русанов Ф. Н. Недзвецкия в культуре // Цветоводство. 1960. № 11. С. 34.
6. Ляшенко Н. В. Итоги интродукции некоторых видов флоры Казахстана // Изв. АН КазССР. Сер. биол. 1979. № 3. С. 12—13.
7. Редкие и исчезающие виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны. М.: Наука, 1983. 302 с.
8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Методики интродукционных исследований в Казахстане. Алма-Ата: Наука, 1987. С. 4—10.

Карагандинский ботанический сад
АН КазССР

УДК 581.522:633.88 (477,53)

БИОЛОГИЯ ЦВЕТЕНИЯ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ В УСЛОВИЯХ ПОЛТАВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. А. Порада, А. М. Рабинович

Эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) — перспективное лекарственное растение, интродуцируемое в Полтавской области. Применяется в качестве антисептика при лечении инфекционных и септических лихорадок, скарлатине, ангине, зубной боли, экземах, язвах, ожогах, псориазе, простите, полиартрите [1, 2]. Обладает высокими бактерицидными свойствами. Препараты из эхинацеи способствуют повышению фагоцитоза, действуют как иммуностимуляторы при различных заболеваниях [3, 4].

Эхинацея пурпурная отличается высокой декоративностью, впервые в нашей стране была интродуцирована в начале XIX в. [5]. В естественных условиях она растет в субтропической зоне Северной Америки в смешанных и лиственных лесах, а также в умеренной зоне — в лесостепях



Феноспектр эхинацеи пурпурной в Полтавской области
1 — отрастание, 2 — бутонизация, 3 — цветение, 4 — плодоношение, 5 — отмирание

и степях на подзолистых, серо-коричневых, черноземных, каштановых, красноземных и желтоземных почвах [6].

В экспозиции коллекционного питомника Украинской зональной опытной станции НПО «ВИЛР» эхинацея пурпурная представлена растениями, выращенными из семян местной репродукции. С 1985 по 1989 г. были изучены лишь некоторые вопросы биологии этого вида в условиях Полтавской области. В литературе же имеются данные о цветении и плодоношении эхинацеи в различных регионах СССР [7, 8].

При изучении биологии цветения мы пользовались общепринятыми методами, изоляцию соцветий для самоопыления проводили пергаментными изоляторами.

В условиях Полтавской области растения эхинацеи начинают цвести со второго года вегетации. Единичные экземпляры зацветают и плодоносят в первый год, однако в связи с поздним цветением семена не успевают созреть.

Вегетационный период эхинацеи составляет в среднем 182 дня, бутонизация отмечается в конце мая (28 ± 3), начало цветения — в середине июня ($14,06 \pm 2$), массовое цветение — в конце июня ($24,06 \pm 2$), начало созревания плодов — в конце августа-сентябре (см. рисунок),

Основные метеоданные за период наблюдений (1985—1988 гг.)

Месяц	Средняя температура воздуха, С°				Относительная влажность воздуха, %				Осадки, мм			
	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.
Май	18,1	15,3	11,7	14,7	55,7	57,0	65,7	65,3	27,2	9,2	35,0	40,3
Июнь	17,3	19,3	18,1	18,8	48,6	65,0	73,3	78,6	97,1	17,3	51,7	156,0
Июль	18,5	19,0	20,5	21,8	73,7	71,0	63,0	70,0	54,2	84,7	23,4	77,1
Август	20,6	20,8	15,8	19,3	69,7	65,3	75,0	71,0	5,1	45,9	92,8	46,9

Все показатели (см. таблицу) незначительно, за исключением осадков, отличались друг от друга по годам. Так, температура в мае и июне была относительно стабильной, осадков же в 1988 г. выпало в мае в 4,4 раза, а в июне в 9 раз больше, чем в 1986 г. Бутонизацию, начало цветения отмечали в 1988 г. на 4 дня позднее, чем в 1986 г., и на 2 дня, чем в 1987 г. Это указывает на смещение сроков наступления фенофаз в зависимости от количества осадков.

Соцветия эхинацеи пурпурной — крупные корзинки (до 10 см в диаметре), одиночные на верхушках стеблей и ветвей. Обертка сжато полушаровидная, 2—4-рядная. Краевые цветки светло-малиновые, язычковые — бесплодные, 1—2-рядные, долго удерживающиеся с недоразвитым пестиком; в центральных корзинках — 12—29 и в боковых — 10—17 языч-

ковых цветков. Длина пурпурного отгиба язычкового цветка $4,1 \pm 0,2$ см. Внутренние цветки — трубчатые, с пятизубчатым венчиком, обоеполые, оранжево-желтые, расположены спирально по 5—10 рядов в корзинке. Пыльники желтые.

Цветение растения происходит в базипетальном порядке, начиная с центральной корзинки. Во всех соцветиях оно идет одинаково: сначала 2—3 см, они окрашиваются в светло-малиновый цвет. Цветение язычковых цветков корзинки. Во время цветения трубчатых цветков язычковые краевые цветки находятся в горизонтальном положении или слегка отклонены вниз. Распускание трубчатых цветков происходит в акропетальном порядке, прежде всего распускаются цветки первого, затем второго, третьего круга и т. д. С зацветанием последнего ряда цветоложе приобретает конусовидную форму, достигая 3 см высоты.

В процессе цветения трубчатых цветков выделяются следующие фазы: бутон заметно увеличен (7—8 ч утра); раскрытие зубцов венчика (8 ч); начало появления тычиночной трубки (9 ч); окончание роста тычинок (10 ч); выбрасывание пыльцы из верхней части трещин пыльцевых мешков (12 ч); появление рыльца (утро следующего дня); начало раздвигания, раскрытие и отгиб лопастей рыльца (10—12 ч); увядание рыльца (20—21 ч вечера и к утру третьего дня).

Таким образом, цветение трубчатого цветка эхинацей пурпурной продолжается 3—4 дня, а их количество зависит от погодных условий и времени суток. В ясную погоду можно наблюдать цветение до 45 трубчатых цветков. Период массового цветения у эхинацеи 32—35 дней. Эхинацея пурпурная — перекрестноопыляемое растение; во время цветения цветки обильно посещаются пчелами.

Плод — семянка по форме обратнопирамидальная, толстоватая, четырехгранная, с хохолком в виде небольшой зубчатой окрайины, окраска серовато-бурая. Оптимальная температура прорастания семян 20° , лабораторная всхожесть при этом составляет 85—91%.

ВЫВОДЫ

В Полтавской области растения эхинацеи зацветают в одно-двухлетнем возрасте.

Для нее характерна степень декоративности; продолжительность цветения одного растения в среднем составляет 75 дней, одного цветка — 30 дней. Цветение растения происходит в базипетальном порядке, а распускание цветков в пределах корзинки — в акропетальном.

Эхинацея пурпурная в условия Полтавской области обильно цветет и плодоносит, может выращиваться в качестве лекарственного растения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Томилин С. А. Краткие сведения о терапевтических свойствах рудбекии пурпурной // Врачеб. дело. 1952. № 9. С. 8—10.
2. Madaus G. Lehrbuch der biologischen Heilmittel, Leipzig, 1938. Bd. 2. 1884 с.
3. Wagner H., Proksch A. Immunstimulierend wirkende Polysaccharide (Heteroglykane) aus höheren Pflanzen // Arzneim-Forsch/Drug Res, 1985. 35(11). N 7. S. 1069—1075.
4. Bauer R., Wagner H. Neue Ergebnisse zur Analytik von Echinacea-Wurzeln // Scientia Pharmaceutica. 1987. N 55. S. 159—161.
5. Цигра И. Г. Многолетние растения // Северный цветник. СПб. 1825. 15 с.
6. Виленский Д. Г. Почвы Северной и Южной Америки // Почвоведение, 1936. № 4. 136 с.
7. Худжаниязова С. К. О количестве и качестве семян декоративных рудбеек // Вопр. биологии и краевой медицины. 1961. Ташкент: АН УзССР. С. 63—67.

8. Меньшова В. А., Смык Г. К., Ерастов А. А. Медоносное значение *Echinacea purpurea* (L.) Moench., интродуцированной на Украине // Растит. ресурсы. 1987. Т. 23. Вып. 4. С. 612—616.

Украинская зонально-опытная станция научно-производственного объединения «ВИЛР»,
Полтавская обл.;

Всесоюзный институт лекарственных растений,
Москва

УДК 634.027(470.319)

ЦЕННЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ В УСАДЕБНЫХ ПАРКАХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. И. Макридин, Ю. Е. Беляева

Сотрудниками отдела дендрологии Главного ботанического сада АН СССР с 1975 г. ведется планомерная работа по обследованию древесных растений, используемых в озеленении областных и районных центров, а также в усадебных парках центра Нечерноземной зоны. Кроме видового состава выявляли состояние растений и наличие у них вегетативного или генеративного самовозобновления. Такие обследования проведены уже в Московской, Тульской, Калужской, Рязанской и Орловской областях и продолжаются в Брянской и Ярославской областях. Результаты этой работы обобщены в ряде публикаций [1—6].

Обследованные нами культурные насаждения древесных растений в зависимости от возраста, характера использования, степени ухода и расположения можно подразделить на шесть категорий: 1) коллекции древесных растений ботанических учреждений; 2) уличное и квартальное озеленение городов и районных центров; 3) озеленение на главных площадях районных центров (как правило, резко отличающееся по ассортименту, планировке и степени ухода); 4) городские и поселковые «новые» парки различного типа использования (ПКиО, мемориальные комплексы, больницы, дома пионеров, школьные парки и т. п.); 5) старинные городские парки; 6) старинные усадебные парки.

При обследовании насаждений древесных растений Орловской области нами выявлено лишь 16 парков, относящихся к последней категории, расположенных в 11 районах области. Подробное изучение именно этих парков наиболее полно отвечает задачам нашей работы:

1. В связи с большим возрастом древесных растений представляется уникальная возможность наблюдать результаты длительного интродукционного опыта.

2. Многие парки должны стать объектами охраны, так как они являются памятниками садово-паркового искусства, имеют в своем ассортименте растения редких в культуре экзотических пород, а также в связи с наличием отдельных уникальных деревьев очень старого возраста.

3. Большинство древесных растений, имеющих в настоящее время в этих парках, находятся в возрасте плодоношения и могут, следовательно, служить маточниками для последующего внедрения в традиционное озеленение городов и поселков. Ниже (на с. 11) показано местонахождение обследованных парков в Орловской области.

В обследованных парках был выявлен 101 таксон древесных растений, из них 46 местных (1 вид хвойных, 42 вида и 3 декоративные формы лиственных) и 55 интродуцированных (10 видов хвойных, 44 вида и 1 декоративная форма лиственных). Ниже приведен полный список этих растений,

Район	Название объекта
Дмитровский	г. Дмитровск-Орловский (3)
Колпнянский	д. Куба (13)
Краснозорецкий	д. Давыдово (15)
Малоархангельский	д. Мишково (2)
Мценский	с. Дробышево (7), д. Сосновка (8), с. Волково (9), ус. Спасское-Лутовиново (10)
Новосильский	с. Голунь (16)
Орловский	д. Суриково (11), с. Каменка (12)
Свердловский	ус. Никуличи (она же Степановка) (1)
Урицкий	д. Погорелец (4)
Хомутовский	с. Михайловка (14)
Шаблыкинский	пгт. Шаблыкино (5), с. Хотьково (6)

Примечание. Цифры в скобках — порядковый номер обследованных объектов; д. — деревня, г. — город, пгт. — поселок городского типа, с. — село, ус. — усадьба.

отдельно для местных и интродуцированных, с указанием парков, в которых они были отмечены. Парки обозначены теми же номерами, что и в ниже приведенных данных.

Местные древесные растения	
<i>Pinus sylvestris</i> L.	4, 5, 7—10, 12—14, 16
<i>Acer campestre</i> L.	1, 2, 5, 7—9, 11—16
<i>A. platanoides</i> L.	1—16
<i>A. p. 'Crimson King'</i>	7
<i>A. p. 'Schwedleri'</i>	7
<i>A. tataricum</i> L.	6—8, 14—16
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	5, 13
<i>Berberis vulgaris</i> L.	5, 7
<i>B. v. 'Atropurpurea'</i>	7
<i>Betula pendula</i> Roth	1, 2, 4—7, 9—12, 14—16
<i>B. pubescens</i> Ehrh.	7
<i>Cerasus fruticosa</i> (Pall.) G. Woron.	15
<i>Corylus avellana</i> L.	2, 4—7, 9, 10
<i>Cytisus ruthenicus</i> Fisch.	9, 16
<i>Euonymus europaea</i> L.	5, 7, 9—11, 14, 16
<i>E. verrucosa</i> Scop.	5—11, 13, 14, 16
<i>Frangula alnus</i> Mill.	6, 8, 10
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	3—12, 14, 16
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	6—8, 10, 15, 16
<i>Padus avium</i> Mill.	1—13, 15, 16
<i>Populus nigra</i> L.	12
<i>P. tremula</i> L.	4, 7, 9—11, 16
<i>Pyrus communis</i> L.	6, 7, 11—13
<i>Quercus robur</i> L.	5—12, 14—16
<i>Rhamnus catharticus</i> L.	1, 3, 5—7, 9, 11, 14—16
<i>Ribes nigrum</i> L.	3, 4, 10, 11
<i>R. pubescens</i> (Schwartz)	4, 6, 7, 13
Hedl.	
<i>Rosa canina</i> L.	1, 2, 5, 7—13, 16
<i>R. majalis</i> Herrm.	6
<i>R. mollis</i> Smith	14
<i>R. spinosissima</i> L.	14
<i>Rubus caesius</i> L.	8
<i>R. idaeus</i> L.	1—8, 10—12, 14—16
<i>Salix alba</i> L.	2, 4, 11, 12, 14

<i>S. caprea</i> L.	1, 3, 5, 7, 9, 11, 12
<i>S. cinerea</i> L.	12
<i>S. fragilis</i> L.	1, 2, 5—7, 9, 11—16
<i>S. myrsinifolia</i> Salisb.	5
<i>S. starkeana</i> Willd.	12
<i>S. viminalis</i> L.	5, 9, 14
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	1, 5—7, 9—12, 15, 16
<i>Tilia cordata</i> Mill.	1—3, 5—16
<i>Ulmus campestris</i> L.	7
<i>U. glabra</i> Huds.	1, 2, 5—16
<i>U. laevis</i> Pall.	6, 7, 9, 11, 12, 15, 16
<i>Viburnum opulus</i> L.	1, 5, 11, 12, 14

Интродуцированные древесные растения

<i>Abies sibirica</i> Ledeb.	7, 10, 12
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	3, 5—7, 9—14, 16
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	4, 6, 7, 9, 10, 12—16
<i>P. pungens</i> Engelm.	7
<i>Pinus banksiana</i> Lamb.	7
<i>P. nigra</i> Arn.	7, 9
<i>P. sibirica</i> Du Tour	7
<i>P. strobus</i> L.	7, 14
<i>Thuja occidentalis</i> L.	7
<i>Tsuga canadensis</i> (L.) Carr.	7
<i>Acer negundo</i> L.	2, 3, 12—14
<i>A. rubrum</i> L.	7
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	2, 7, 10
<i>Amelanchier alnifolia</i> Nutt.	10, 12
<i>A. rotundifolia</i> (Lam.) Dum.-Cours.	16
<i>A. spicata</i> (Lam.) C. Koch	5—7
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	1, 2, 4—7, 9, 10, 12—16
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	2—4, 6, 10, 11, 13, 14
<i>Cornus alba</i> L.	3, 5, 9
<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.	7, 11
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	9, 12, 14
<i>C. pinnatifida</i> Bge.	1, 7
<i>C. sanguinea</i> Pall.	4, 7
<i>Euonymus pana</i> M. B.	7
<i>Fraxinus pensylvanica</i> Marsh.	2, 15
<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill.	4—6, 10
<i>Juglans cinerea</i> L.	7
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	7
<i>L. tatarica</i> L.	1, 5, 7—10, 16
<i>Malus domestica</i> Borckh.	2—4, 6—13, 15, 16
<i>M. sylvestris</i> (L.) Mill.	15
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	10, 13, 14
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	4, 6, 10
<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	5, 14
<i>P. op. 'Aurea'</i>	5
<i>Populus alba</i> L.	1, 5—8, 11—15
<i>P. balsamifera</i> L.	2, 5—7, 9, 13, 15
<i>P. canadensis</i> Moench.	7
<i>P. suaveolens</i> Fisch.	11
<i>Prunus domestica</i> L.	4, 11, 14

<i>P. spinosa</i> L.	7
<i>Ribes aureum</i> Pursh	5
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	5, 11
<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	4, 7
<i>R. rugosa</i> Thunb.	2, 5, 10
<i>Sambucus racemosa</i> L.	1, 4, 7, 10—13, 15, 16
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.	5, 6, 10, 13
<i>Spiraea chamaedryfolia</i> L.	1, 2, 5, 8, 16
<i>S. media</i> Fr. Schmidt	5
<i>S. salicifolia</i> L.	5, 6
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blake	7
<i>Syringa vulgaris</i> L.	2—11, 14—16
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	7
<i>Viburnum lantana</i> L.	8, 16
<i>Vinca minor</i> L.	7, 8

Среди указанных растений преобладают деревья (50 таксонов) или небольшие деревца (8), кустарников насчитывается 38 наименований, древесных лиан — 2 и полукустарников — 3 вида.

Несмотря на довольно большое число выявленных видов, чаще (в 10 и более случаях) в парках встречалось всего 15 видов местных пород и 5 видов интродуцированных. Из представителей местной дендрофлоры повсеместно отмечен лишь *Acer platanoides*, в 15 парках произрастала *Tilia cordata*, в 14 — *Padus avium*, *Rubus idaeus*, *Ulmus glabra*, в 13 — *Betula pendula*, в 12 — *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Salix fragilis*, в 11 — *Quercus robur*, в 10 — *Pinus sylvestris*, *Euonymus verrucosa*, *Rhamnus cathartica*, *Sorbus aucuparia*. Из интродуцированных растений чаще других (в 13 парках) наблюдали *Caragana arborescens*, *Malus domestica*, *Syringa vulgaris*, в 11 — *Larix sibirica*, в 10 — *Picea abies* и *Populus alba*. Остальные виды растений встречались не столь часто, обычно в 1—3 парках.

Уникальным по набору растений, их возрасту и состоянию является **Шестаковский парк**, расположенный на площади около 4 га на правом берегу р. Оки вблизи д. Дробышево. Он был основан в 1864 г. земским врачом А. И. Шестаковым и в настоящее время объявлен памятником природы. Это самый богатый из обследованных в Орловской области парков: в нем обнаружены 59 видов и 3 декоративные формы древесных, причем 15 видов и 3 декоративные формы произрастают только здесь. Среди них немногие сохранившиеся старые деревья *Picea pungens* (высота 21 м, диаметр ствола 63 см, в дальнейшем подобные размеры будем обозначать 21 м/63 см), *Pinus banksiana* (18 м/27 см, у этой древесной породы отмечена групповая посадка численностью более 50 экз.), *P. sibirica* (17 м/54 см), *Thuja occidentalis* (14 м/33 см), *Tsuga canadensis* (20 м/42 см), *Acer rubrum* (12 м/17 см — у одного из стволов двухствольного дерева), *Juglans cinerea* (17 м/28 см), *Acer platanoides* 'Crimson King' и 'Schwedleri' (размеры обеих форм — 16 м/44—63 см), разросшиеся кусты *Berberis vulgaris* 'Atropurpurea' (высотой до 4,5 м), отдельные экземпляры *Euonymus pana*, стелющиеся по земле, как почвопокровные, растения *Lonicera caprifolium* и т. д. Больших размеров достигают *Abies sibirica* (22 м/58 см), *Larix sibirica* (18—20 м/85 см), *Picea abies* (свыше 20 м/65 см), *Pinus nigra* (17 м/55 см), *P. strobus* (свыше 20 м/63 см), *P. sylvestris* (21 м/58 см). Все хвойные обильно плодоносят. Отмечены редкий подрост высотой до 30 см, у пихты сибирской и множество разновозрастных особей лиственницы. Хорошо возобновляется ель обыкновенная.

У всех местных древесных растений в парке обнаружен самосев. Цветет, плодоносит и большинство интродуцированных пород, за исключе-

нием бересклета низкого и жимолости каприфоль. Зимостойкость растений высокая, лишь на стволах клена красного есть морозобоины.

Остается сожалеть о том, как много интересного не сохранилось. А. В. Гурский писал, что «в 30-х годах В. М. Борткевич и В. К. Безбородов нашли очень ценный сад, созданный в Мценске врачом, Шестаковым. Здесь были обнаружены крупные деревья лещины медвежьей, американского и европейского бука (*Fagus grandifolia* Ehrh. и *F. silvatica* L.) и американского каштана зубчатого (*Castanea dentata* Borkh.). Совершенно неожиданно так далеко на севере было найдено крупное дерево гледичии...» [7, с. 20]. По сведениям сотрудников местного лесничества, в парке до недавнего времени росли старые деревья конского каштана, около десятка старых деревьев ореха серого. Лесничество осуществило подсадки более молодых экзотических деревьев в первые годы после окончания войны. Сейчас в парке видны следы лесоустроительных мероприятий: рубок ухода, прореживания и осветления подрастающих посадок, выпиливания засохших крупных деревьев.

В остальных парках значительно меньшее число видов древесных растений. Во втором по обилию видов Шаблыкинском парке отмечены 42 древесные породы. В Спасском-Лутовинове обнаружены 34 вида деревьев и кустарников, в Хотькове — 33, в Сурикове — 32, в Волкове, Голуни, Каменке и Михайловке — по 31, в Давыдове — 24, в Кубе — 23, в Сосновке и Погорельце — по 22, в Мишкове — 21, в Никуличах — 19 и в Дмитровске-Орловском — 14.

В этих парках старых деревьев осталось довольно мало. Например, основу **Шаблыкинского парка**, заложенного в 1821 г. Н. В. Киреевским на площади в 10 десятин, составляют уже не старые (первые) деревья, а их подрост, хотя изредка встречаются и крупные старые деревья *Acer platanoides* (25 м/110 см), *Tilia cordata* (27 м/150 см), *Fraxinus excelsior* (30 м/90—105 см), *Quercus robur* (свыше 20 м/120 см), *Populus alba* (25 м/155 см), *Larix sibirica* (20 м/95 см).

В д. **Мишково**, в парке бывшей усадьбы Вревских, сохранилась аллея длиной около 80 м из 28 деревьев *Aesculus hippocastanum* (10 м/до 90 см). Они цветут и плодоносят, обнаружено их семенное возобновление.

В **Мансуровском парке с. Михайловка** найдено 8 экз. *Pinus strobus* (20 м/90 см), единичные *Populus alba* (25 м/95 см) с обильной порослью и *Fraxinus excelsior* (22 м/85 см); 6 деревьев *Larix sibirica* (22 м/65 см) стоят отмершие, с сухими обломанными вершинами, но есть группа более молодых, хорошо развитых лиственниц.

В с. **Хотькове** уцелело одно дерево *Populus alba* (22 м/125 см), два семеноносящих экземпляра *Larix sibirica* (свыше 25 м/95 см) и единственный крупный *Quercus robur* (19 м/120 см). На территории бывшей усадьбы Голицыных в с. **Голунь** сохранились 4 дерева *Larix sibirica* (22 м/52 см) и несколько *Picea abies* (26 м/57 см), а также куртина плодоносящей *Viburnum lantana* (4 м/5 м).

В парке с. **Волково** (бывшее имение Волковых, а затем Шеншиных) сохранилась система аллей из *Tilia cordata* (18 м/65—120 см), двойная аллея (длиной около 120 м и шириной 8 м) из *Pinus sylvestris* (16 м/50 см), в парке, правда, встречаются отдельные более крупные деревья этой же сосны (20 м/140 см), единичные старые экземпляры *Fraxinus excelsior* (19 м/55 см), *Quercus robur* (20 м/100 см), *Ulmus laevis* (22 м/110 см), а также два семеноносящих дерева *Pinus nigra* (13 м/65 см), у которых заметно незначительное повреждение хвои.

В парке бывшей усадьбы княгини Черкасской в д. **Суриково**, помимо старых деревьев *Tilia cordata* (20 м/80 см), образующих въездную аллею (длиной 80 м и шириной 9 м), остались многочисленные деревья *Acer*

platanoides (20 м/90 см), *Fraxinus excelsior* (22 м/90 см), *Populus alba* (22 м/110 см) с обильным порослевым возобновлением, *Salix fragilis* (10 м/150 см), а также множество еще более крупных, чем на въездной аллее, лип (22 м/135 см). В парке сохранились 7 семеносящих и хорошо развитых деревьев *Larix sibirica* (21 м/80 см).

Парк бывшего имения княгини Тенишевой в д. **Сосновке** в целом сохранился неплохо, но из старых редких деревьев в нем заслуживают внимания лишь единственные семеносящие экземпляры *Larix sibirica* (17 м/55 см) и *Pinus strobus* (20 м/85 см).

В парке с. **Каменка**, где в настоящее время расположились хозяйственные постройки государственной заводской конюшни Орловского ипподрома, нами отмечено около 25 старых деревьев *Larix sibirica* (25 м/80 см), одно — *Abies sibirica* (18 м/55 см) и несколько десятков *Populus alba* (20 м/80 см).

В хорошем состоянии поддерживается мемориальный парк И. С. Тургенева в его имении **Спасское-Лутовиново**. Парк образован в основном местными древесными породами, среди них встречаются большие старые деревья *Quercus robur* (19 м/свыше 115 см), *Populus alba* (21—25 м/95 см), *Fraxinus excelsior* (28 м/85 см), *Tilia cordata* (23—25 м/147 см), *Picea abies* (30 м/70—105 см), 7 семеносящих экземпляров *Larix sibirica* (23 м/73 см). Проводятся новые посадки, среди них аллея примерно из двухсот деревьев *Abies sibirica* высотой 0,7—1,5 м.

При обследовании нами встречены лишь относительно молодые посадки робинии лжеакации. Несмотря на то что в отдельные годы у нее обмерзают и двулетние побеги, ее деревья везде плодоносят, у них отмечено порослевое возобновление. Следует отметить, что большинство лиственных видов интродуцированных древесных растений парков Орловской области цветет и плодоносит, многие из них, особенно кустарники и некоторые тополя, хорошо распространяются порослью.

Результаты обследования парков показали, что в условиях Орловской области в течение длительного времени могут успешно произрастать многие ценные экзотические древесные растения, как лиственные, так и хвойные. Они хорошо развиваются, достигая крупных размеров, плодоносят. Некоторые из них распространяются самосевом, как все местные породы. Такие деревья целесообразно использовать в качестве маточников, для более широкого распространения этих растений в пределах области.

Парки с сохранившимися старыми экземплярами древесных экзотов или с особо крупными деревьями местных пород являются ценными ботаническими объектами. Но в сохранении нуждаются даже те парки, в которых не осталось старых деревьев или растений видов, редких в озеленении, поскольку многие парки имеют большое историческое или художественное значение. Так, при сравнительно бедном ассортименте древесных растений, слагающих парк, хорошо сохранилась планировка парков в **Дмитровске-Орловском** (городская усадьба семьи Д. К. Кантемира) и в д. **Кубе** (бывшее имение русского исторического живописца В. Г. Шварца). К сожалению, сильно пострадали, но заслуживают восстановления парки в бывших имениях известных деятелей русской истории и культуры — Д. В. Давыдова, А. А. Фета, Н. С. Лескова, И. А. Бунина, кн. Голицыных и др.

По-видимому, единственным фактором, серьезно ограничивающим возможности длительного успешного существования древесных насаждений в парках Орловской области, является хозяйственная деятельность человека, и запрещение выпаса скота, проезда сельхозтехники, вынос хозяйственных построек за пределы парков могут привести к существенному улучшению состояния растений, к их естественному самовозобновлению.

Авторы приносят искреннюю благодарность доктору биологических наук Л. С. Плотниковой, принимавшей участие в обследовании парков, за ценные советы и помощь при подготовке данной статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Древесные растения парков Подмосковья. М.: Наука, 1979. 236 с.
2. Плотникова Л. С. Редкие виды дендрофлоры СССР в насаждениях Московской области // Бюл. Гл. ботан. сада. 1980. Вып. 117. С. 55—59.
3. Петрова И. П. Рябина в парках Подмосковья // Бюл. Гл. ботан. сада. 1981. Вып. 120. С. 19—22.
4. Александрова М. С. Хвойные растения в старинных парках Подмосковья // Древесные растения в природе и культуре. М.: Наука, 1983. С. 177—186.
5. Макридин А. И. Самовозобновление интродуцированных деревьев и кустарников в ряде областей Нечерноземья // Проблемы изучения синантропной флоры СССР. М.: Наука, 1989. С. 15—17.
6. Якушина Э. И., Макридин А. И., Беляева Ю. Е. Древесные растения парков Тульской области // Бюл. Гл. ботан. сада. 1990. Вып. 159. С. 8—16.
7. Гурский А. В. Основные итоги интродукции древесных растений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. 302 с.

Главный ботанический сад АН СССР,
Москва

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

УДК 582.675.1 (575.0)

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СРЕДНЕАЗИАТСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ASONITUM*

В. Н. Ворошилов

Из принятых нами внутривидовых таксономических категорий (секция, подсекция, вид, подвид) только между видами нет переходных форм, тогда как между всеми другими они имеются, и даже между секциями (в ареале всего рода) находятся виды с промежуточными признаками, а для определения ранга подвида наличие переходных форм является обязательным условием. Поэтому вид — это не только основная, но и безусловная таксономическая единица.

Для характеристики таксонов любого ранга огромное значение имеет выбор наиболее подходящих для этого признаков. Наш обзор мы начинаем с оценки ряда признаков в этом аспекте. Кроме наглядных, учитываемых в повседневной практике идентификации таксонов, нами используются признаки, доступные для наблюдения только при интродукции растений, но имеющие большое значение для установления родственных отношений на уровне секций и подсекций.

Так, для характеристики секции *Anthoga* DC. очень надежным оказался признак сросшихся по всей длине черешков семядолей у всходов, причем одинаковым у видов, даже весьма отдаленных друг от друга (*A. anthogoideum* DC. и *A. rotundifolium* Kar. et Kir.). У представителей из других секций черешки семядолей полностью свободные. Другая особенность всходов, присущая только представителям секции *Anthoga*, — появление настоящих листьев у них только на следующий после прорастания семян год. Семядоли же весь сезон вегетируют, выполняя фотосинтезирующую функцию, и формируют клубеньковое утолщение с почечкой наверху. Но если по этому типу развиваются всходы у *A. anthogoideum* (и у близких к нему видов), то у *A. rotundifolium* настоящие листья образуются вскоре после появления всходов, так же как у растений из других секций, но в отличие от них находятся не в пазухах свободных черешков семядолей, а прорывают семядольную трубку у ее основания. Разница в сроках зацветания растений, если она достаточно велика (3—4 недели), может служить дополнительным видовым или чаще подвидовым признаком; определять ее следует тоже при интродукции, т. е. в одинаковых условиях среды.

Очень контрастным и стабильным признаком у аконитов является характер поверхности семян; с гладкими (без морщин и складок) гранями у всех видов из секции *Anthoga* и с поперечными крыловидными складками у всех среднеазиатских представителей из других секций.

Характерно строение подземных органов у аконитов. Двухлетние клубнеобразные стеблекорни, возобновляющиеся по типу...



ности, в Средней Азии наблюдаются только у видов из секции *Anthora* (*A. anthoroideum*, *A. chasmanthum* Stapf, *A. rotundifolium*), но у *A. seravschanicum* Steinb. из той же секции имеется многолетнее образование, состоящее из пучка сросшихся верхушками тонких мочковидных стеблекорней. В других секциях такого образования нет, но из него, вероятно, возникло вертикальное многолетнее корневище, состоящее из плотно сросшихся между собой шнуровидных волокон, характерное для всех (не только в Средней Азии) представителей секции *Lycostomum* DC. и также не встречающееся в других секциях. У всех среднеазиатских аконитов из секции *Aconitum* развито многолетнее горизонтальное корневище, состоящее из цепочковидно сросшихся между собой стеблекорней.

Особое положение среди прочих признаков занимает форма нектарников (иногда также форма расширенной части тычинок). Достаточно заметить, что форма нектарника зачастую является единственно надежным видовым признаком. Консервативность формы нектарников подтверждается также тем, что в пределах каждой секции, несмотря на их разнообразие, нектарники построены по единому плану, но по-своему в каждой секции или подсекции (в секции *Anthora*). Поэтому только по нектарнику можно определить принадлежность вида к той или иной секции. Исключение составляет *A. chasmanthum* (секция *Anthora*), форма нектарников у которого не очень стабильна.

Лист в наибольшей степени подвержен адаптивной изменчивости. Так, число листьев и густота их расположения на стебле, длина черешка, обилие и ширина листовых зубцов у одних и тех же видов колеблются в значительных пределах, но признаки, имеющие древние предковые корни, чрезвычайно стабильны, например наличие или отсутствие розетки прикорневых листьев у цветущих растений. У среднеазиатских видов из секции *Lycostomum*, а также у *A. rotundifolium* и *A. seravschanicum* из секции *Anthora* этот признак коррелируется с признаком пластинки листа, разделенной не до основания. Виды же, у которых пластинка листа расчленена до ее основания, розетка прикорневых листьев рано отмирающая (*A. anthoroideum*, *A. chasmanthum*, *A. soongaricum* Stapf, *A. talassicum* M. Pop.) и только у *A. nemorum* M. Pop. (из секции *Aconitum*) пластинка листа разделена не до ее основания. Признак наличия или отсутствия опушения (его характер и степень обилия на разных частях растения) у аконитов не связан с адаптацией, но является самым неустойчивым.

Заслуживают упоминания случаи проявления параллельной изменчивости на основе резких мутаций, т. е. возникновение признаков, обычно не свойственных данному виду, но характерных для родственных таксонов. Замечательным примером этого может послужить форма *A. rotundifolium* с остающимся при плодах околоцветником, найденная пока только в Заилийском Алатау. Признак персистентности околоцветника, распространенный в секции *Anthora* (а в других секциях не встречающийся), среднеазиатским аконитам вообще не свойствен. Подобные мутации нередко описываются как самостоятельные виды, но, на наш взгляд, без достаточных на то оснований, из-за субъективности оценки таксономического значения видоизменений: некоторые мутации считаются видами, другие — нет и едва ли будут считаться таковыми (например, по окраске цветков и т. п.). По существу, мутации есть элементы внутривидовой изменчивости и не заслуживают присвоения им какого-либо таксономического ранга. Их признаки: отсутствие самостоятельных ареалов или их частей, т. е. они полностью вкраплены в ареал основного вида и отличаются от него только по одному признаку.

Теоретический интерес, скорее, имеет гомологическая изменчивость по комплексу признаков у близких видов. Например, у среднеазиатского

A. soongaricum и кавказского *A. nasutum* Fisch. ex Reichenb., несмотря на разобщенность их ареалов, внешне очень похожих друг на друга, имеются совершенно одинаковые изменения по характеру опушения (прижатое, отстоящее или вообще отсутствующее), по ширине долей листьев, а главное — по форме нектарников (с толстой пластинкой и прямым ноготком; с тонкой пластинкой и дуговидно согнутым ноготком).

По географическому принципу среднеазиатские акониты делятся на имеющие разобщенные (оторванные), соприкасающиеся и сплошные ареалы. Классический оторванный ареал наблюдается у *A. chasmanthum* в Терской-Алатау, где он практически не отличается от особей из его основного ареала в Центральной Азии. К разряду разобщенных следует также отнести ареал *A. seravschanicum*, который, по существу, есть лишь слегка измененный центрально-азиатский *A. tanguticum* (Maxim.) Stapf., о чем свидетельствует не только внешнее сходство между ними, но и совершенно идентичные, уникальные (т. е. не встречающиеся у других аконитов) признаки (пучковатое строение подземных органов, мешковидный нектарник с редуцированной до низкой коронки губой). Различие между этими видами заключается лишь в большей многоцветковости у *A. seravschanicum* и войлочно-опушенных завязях у него. Но переходные формы пока не обнаружены.

Существующие в настоящее время понижения между соседними хребтами не создают истинного разобщения в пределах общего ареала, поэтому мы относим к видам со сплошным ареалом *A. apetalum* (Huth) B. Fedtsch. (Джунгарский Алатау в СССР и Синьцзян-Уйгурский район на северо-западе Китая), *A. talassicum* (Туркестанский, Зеравшанский, Гиссарский, Чаткальский хребты; Таласский Алатау, Заилийский Алатау), *A. rotundifolium* (почти вся горная Средняя Азия), *A. anthoroideum* (Джунгарский Алатау, Тарбагатай, Или-Прибалхашье, далее Восточная и Западная Сибирь).

Соприкасающиеся ареалы могут находиться как на одном хребте (например, между *A. soongaricum* и *A. alataicum* Wogorsch. в Джунгарском Алатау), так и на нескольких. Так, если на Джунгарском Алатау и Заилийском Алатау встречается *A. soongaricum*, а на Кунгей-Алатау и Терской-Алатау — *A. kagakolicum* Rapaics, то на хребтах Киргизском и Сусамыре, кроме типичных, наблюдается множество переходных форм между ними. *A. nemorum* растет в Заилийском Алатау, а *A. saroshnikovii* B. Fedtsch. — в Алайской долине, на Ферганском и Нарынском хребтах, но на Терской-Алатау, Кунгей-Алатау, хребтах Кетмень и Киргизском чаще встречаются переходные формы, чем «чистые» виды. Перечисленные соприкасающиеся пары должны рассматриваться на подвидовом ранге, несмотря на большие различия между подвидами в каждой паре.

Между *A. soongaricum* и *A. nemorum* обнаружен сбалансированный гибрид на площади в несколько гектаров в Терской-Алатау, где растут и оба родительских вида. Нормально плодоносящие и не расщепляющиеся гибриды заслуживают присвоения им бинарного названия, но с обязательной приставкой знака «х». Стерильные гибриды на едичных местонахождениях не нуждаются в специальных названиях и могут указываться лишь в примечаниях.

Не совсем ясен статус широко распространенного в Средней Азии (и на Алтае) *A. leucostomum* Wogorsch. В этом аспекте интересно проследить эволюцию формы нектарников у близких к нему таксонов. Наиболее примитивный нектарник (с прямым, лишь слегка загнутым на верхушке шпорцем и ноготком, параллельным пластинке) у гималайского *A. laeve* Royle. *A. gubicundum* Fisch., обитающий в горах Восточной Сибири, совершенно идентичен (не только по форме нектарников, но и по сла-

бому опушению в нижней части растения) гималайскому и синонимизирует с ним. От Красноярского края до европейской части СССР (кроме юга и запада) и в Скандинавии распространился *A. septentrionale* Koelle, заметно опушенный отстоящими волосками. Нектарник у него тоже с ноготком, параллельным пластинке, но шпорец закручен кольцом или спиралью. В зоне контакта с *A. rubicundum* существуют переходные формы с шпорцем нектарника, загнутым полукольцом. По-видимому, в один из периодов голоцена *A. septentrionale* из Сибири через теперешние аридные области (где потом исчез) распространился до предгорий среднеазиатских хребтов, но уже с измененным нектарником (тоже со спирально закрученным шпорцем, но с ноготком, перпендикулярным пластинке). Форма, очень похожая на *A. septentrionale* по габитусу и характеру опушения, и сейчас сохранилась в предгорьях Заилийского Алатау и в Или-Прибалхашье, но нектарник у нее другой. В горных же условиях форма нектарника не изменилась, а габитус и характер опушения стали другими (жесткие, более разрезные листья, чем у *A. septentrionale*, густое соцветие с короткими цветоножками, прижатое опушение в нижней части растения). Из-за стабильности формы нектарника и отсутствия переходных форм по этому признаку за *A. leucostomum* целесообразно сохранить ранг вида.

НОВЫЕ ТАКСОНЫ, КОМБИНАЦИИ, МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ

Subsect. *Pseudanthora* Worosch. subsect. nov. (sect. *Anthora*): nectarii lamina utriculiformis, labium filiforme vel coroniforme; folia radicalia persistentia, lamina foliorum 3—5-partita vellobata; caulorrhiza biennis vel perennis fasciculato connata. Typus subsect.: *Aconitum rotundifolium* Kar. et Kir. Пластинка нектарника в виде пузырька, губа нитевидная или в виде коронки; прикорневые листья сохраняющиеся, 3—5-раздельные или -лопастные; стеблекорни двулетние или многолетние, пучковидно сросшиеся. Тип подсекции *A. rotundifolium* Kar. et Kir., к ней также относятся *A. tanguticum* (Maxim.) Stapf и *A. seravschanicum* Steinb.

Aconitum soongaricum Stapf subsp. *alatevicum* (Worosch.) Worosch. comb. nov.—*A. alatavicum* Worosch. 1945. Бот. журн. 30.3:137.

Aconitum soongaricum Stapf subsp. *karakolicum* (Rapaics) Worosch. comb. nov.—*A. karakolicum* Rapaics, 1907. Növ. Kozlom. 6.5:149.

Aconitum nemorum M. Pop. subsp. *saposhnikovii* (B. Fedtsch.) Worosch. comb. nov.—*A. saposhnikovii* B. Fedtsch. 1937. Фл. СССР, 7:734. Синонимом этого подвида является *A. tranzschelii* Steinb. *Aconitum septentrionale* Koelle subsp. *rubicundum* (Fisch.) Worosch. comb. nov.—*A. rubicundum* Fisch. 1823, in Ser. Mus. Nely. 1:135. Синоним этого подвида — *A. laeve* Royle.

Aconitum talassicum M. Pop. Новые местонахождения: 1) Казахстан, Джунгарский Алатау, долина р. Большой Баскан, верховья 2200 м над ур. м. 10.VIII.1975, собр. Н. В. Трулевич; 2) Казахская ССР, Талды-Курганская обл., Джунгарский Алатау, ущелье р. Малый Баскан, в субальпийском поясе, 21.08.1985, собр. А. Г. Куклина и Т. Ю. Коновалова. Возможно, особый вид.

Aconitum × *steinbergianum* Taizhanov et Worosch. spec. nov. (hibrid.). Caulis 30—45 cm altus, simplex, dense foliosus, inferne puberulus. Lamina foliorum ad basin palmatisecta, laciniis terminalibus 1—1,5 mm latis, apice acutis. Inflorescentia densiflora; pedicelli breviter appressedo curvato pilosi. Flores internse cyanei. Galea depressa, 3—4 mm alta, 13—14 mm lata, in rostrum longum acutum attenuata, a sepalis lateralibus

valde reflexa; sepal inferiora 6—7 mm longa, dextra 2—3, sinistra 1—2 mm lata. Nectarium cucullo ca. 7 mm longo; unguibus pilosis, arcuatis. Filamenta edentata pilosa. Folliculi (4)5, glabri. Typus: Kirghisia, jugum Terskei-Alatau, vallis fluv. Sarydzhas latus dextrum prope ostium fluv. Turuk, ca. 3200 m s. m. in kobresietis, 18.08.1989, K. Taizhanov legit.

Аконит × Штейнберг. Стебель 30—45 см высотой, простой, густооблиственный, внизу опушенный. Пластинка листьев до основания пальчато-рассеченная; конечные доли 1—1,5 мм шириной, острые. Соцветие густоцветковое; цветоножки короткие курчавоволосистые. Цветки ярко-синие. Шлем очень низкий, 3—4 мм высотой, 13—14 мм шириной, сужающийся в длинный острый носик, сильно отставленный от боковых чашелистоков; нижние чашелистики 6—7 мм длиной, правый 2—3, левый 1—2 мм шириной. Пластинка нектарника около 7 мм длиной, ноготок волосистый, дуговидно-согнутый. Нити тычинок волосистые, без зубцов. Листовок (4)5, голых. Тип: Киргизия, хребет Терскей-Алатау, правобережье р. Сарыджаз при слиянии с р. Турук, около 3200 м над ур. м., на кобрезиевых лужайках, 18.VII.1989, собр. К. Тайжанов. По форме листьев, характеру опушения стебля и цветоножек похож на *A. soongaricum* subsp. *karakolicum*, от которого отличается признаками, заимствованными от *A. nemorum* subsp. *saposhnikovii*, а именно: синими (а не фиолетовыми) цветками, низким шлемом, правым нижним чашелистиком более широким, чем левым (а не наоборот); ланцетной, без зубцов (а не обратно узко-треугольной, крупнодвузубчатой) расширенной частью тычинок, пятью (а не одной—тремя) листовками. Назван в честь Е. И. Штейнберг, описавшей (под названием *A. tranzschelii*) расу *A. saposhnikovii* с 5 завязями, которая, по-видимому, участвовала в образовании данного гибрида.

Главный ботанический сад АН СССР, Москва

УДК 581.9(571.62)

МАТЕРИАЛЫ К АДВЕНТИВНОЙ ФЛОРЕ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

А. Л. Антонова

С 1988 г. на территории Хабаровского края мы проводили планомерное изучение видового состава, состояния и динамики заносных видов растений, наблюдали за процессом синантропизации аборигенной флоры под влиянием возрастающего воздействия антропогенного фактора. Были обследованы крупные урбанистические центры, районы интенсивного сельскохозяйственного освоения, окрестности железнодорожных станций. Особое внимание было уделено магистрали восточного участка БАМ. Выбранные для исследования пункты характеризуются существенной трансформацией природного ландшафта, отступлением лесного покрова, наличием искусственных местообитаний для растений, появляющихся в результате активной хозяйственной деятельности человека.

В результате проведенных исследований были обнаружены заносные растения, ранее не встречающиеся на территории Советского Союза, в том числе и Хабаровского края; для некоторых указаны новые пункты. Подтверждены находки большинства адвентивных видов растений, приводимых в работах В. Н. Ворошилова [1, 2].

Латинские названия даны по сводке С. К. Черепанова [3]. Гербарный материал, подтверждающий сборы, передан в Гербарий Главного

ботанического сада АН СССР, а дубликаты хранятся на кафедре ботаники Хабаровского педагогического института.

За помощь в определении растений выражаем благодарность А. К. Скворцову, Т. И. Нечаевой, М. С. Игнатову, В. Д. Бочкину.

Ambrosia artemisiifolia L. Обычен для юга Дальнего Востока. В Хабаровском крае встречался редко. Собран 7.VIII.89 г. на станции Вяземская, у разгрузочной площадки.

Chorispora tenella (Poll.) DC. Редкий для юга Приморья вид. А. Н. Беркутенко [4] отмечала у дорог, по железнодорожным насыпям. Для Хабаровского края нами указывается впервые. Собран в фазе цветения 1.VIII.1989 г. на сухом склоне сопки у железной дороги в пригороде Хабаровска (станция Амур).

Centaurea maculosa Lam. Указывался В. Н. Ворошиловым [1, 2] только для Приморья. Собран в фазе цветения и плодоношения 20.VII.1989 г. около склада железнодорожной станции Хабаровск-2. Образует небольшие заросли.

Iva xantifolia Fresen. Для Хабаровского края впервые отмечен В. Д. Небайкиным [6]. Нами обнаружено новое местонахождение — г. Советская Гавань, железнодорожные пути у вокзала. Собран в стадии бутонизации 21.VIII.89 г., достигает 40—50 см высоты, эфемерофит.

Lactuca tatarica (L.) C. A. Mey. Отмечен однажды С. Д. Шлотгауэр [5] и В. Д. Небайкиным [6] в окрестностях Хабаровска. Нами установлено еще одно местонахождение этого вида — пос. Октябрьский Ванинского района, окрестности железнодорожного вокзала. Вероятно, занесен по железной дороге из Хабаровска или морским путем из Приморья.

Lathyrus tuberosus L. В. Н. Ворошиловым указывался только для Приморья [1, 2]. Нами собран в фазе цветения 17.VIII.1989 г. на железнодорожной станции Хабаровск-2.

Lepidium latifolium L. На территории края был завезен, вероятнее всего, из южного Приморья. Собран в Хабаровске 8.VIII.1989 г. на сыром пустыре, на железной дороге вблизи станции Хабаровск-2. Растения обильно цвели и плодоносили, можно предположить дальнейшее расселение.

Leontodon autumnalis L. В сводках В. Н. Ворошилова [1, 2] указывался для Приморья, Амурской области и северо-востока Хабаровского края. Это обычное растение в районе Советской Гавани и Ванинском районе, отмечено в Комсомольске-на-Амуре, на станциях Эворон и Болен. В Хабаровске и его окрестностях не встречалось. Видимо, расселяется из Приморья морским путем, попадая с грузами в портовые пункты побережья Татарского пролива.

Madia gracilis L. Типичное растение побережья Северной Америки. Собран 13.VIII и 21.VIII.1989 г. в Советской Гавани, на обочине шоссейной дороги, вблизи железнодорожного вокзала. Для территории СССР приводится впервые.

Panicum miliaceum L. Обычен для железнодорожных насыпей окрестностей Хабаровска. Для других пунктов Хабаровского края ранее не был известен. Собран в Комсомольске-на-Амуре, пос. Эльбане, на станции Тулучи Ванинского района.

Plantago indica L. Редкое для Хабаровского края растение. Известно по сборам С. Д. Шлотгауэр [5] из Хабаровска и пос. Переяславка. Нами обнаружен 17.VIII.1989 г. в новом местонахождении — на железнодорожном полотне станции Хабаровск-2.

Reseda lutea L. Указывался Д. П. Воробьевым [7] и Т. И. Нечаевой [8] для юга Приморья. Нами собран единственный экземпляр в порту Ванино на железнодорожном полотне 19.VIII.1989 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ворошилов В. Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с.
2. Ворошилов В. Н. Список сосудистых растений советского Дальнего Востока // Флористические исследования в разных районах СССР. М.: Наука, 1985. С. 139—200.
3. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 509 с.
4. Беркутенко А. Н. Семейство капустные / Сосудистые растения советского Дальнего Востока. М.; Л.: Наука, 1988. Т. 3. С. 38—115.
5. Шлотгауэр С. Д. Изменение флоры центральной части советского Дальнего Востока в результате антропогенной деятельности // Биол. науки. 1986. № 8. С. 69—75.
6. Небайкин В. Д. Новые адвентивные растения Хабаровска // Бюл. Гл. ботан. сада. 1986. Вып. 141. С. 41—42.
7. Воробьев Д. П. Определитель сосудистых растений окрестностей Владивостока. Л.: Наука, 1982. 253 с.

Хабаровский педагогический институт

УДК 581.9(571.61)

АДВЕНТИВНАЯ ФЛОРА ХИНГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

С. Г. Кудрин

Сбор материала, послужившего основой для написания данной статьи, проводили на юго-востоке Амурской области в Хинганском государственном заповеднике (ХГЗ) и его окрестностях.

Из хранящихся в гербарии заповедника материалов были использованы сборы сотрудника ХГЗ Е. Н. Петрова (1980—1981 гг.), сотрудника Биолого-почвенного института ДВО АН СССР (БПИ) Г. Ф. Яшенковой (1982 г.), сотрудника БПИ В. В. Якубова (1984—1986 гг.) и автора (1984—1989 гг.).

Среди собранного материала один вид еще не указывался для советского Дальнего Востока, 17 видов ранее не указывались для Южно-приамурского флористического района (по В. Н. Ворошилову) [1, 2] и для Нижнезейского флористического [3]. Перечисленные ниже образцы переданы в гербарий Главного ботанического сада АН СССР (МНА), часть хранится в гербарии БПИ (VLA), дубликаты — в гербарии ХГЗ.

Ниже в систематическом порядке приводится перечень видов, новых и отмеченных на указанной территории.

Avena sativa L. Разводится и встречается как сорное. Собрано во 2-м квартале Антоновского лесничества 10.VII 1989 г.

Panicum miliaceum L. Культивируется и сорничает. Собрано в пос. Архара 5.VIII 1989 г.

Phleum pratense L. Встречается как сорное или ушедшее из культуры. Собрано во 2-м квартале Хинганского лесничества на месте бывшей пасеки 31.VII 1986 г.; в 27-м квартале Антоновского лесничества на лугу у бывшего скотного двора 17.VIII 1985 г.; в 30-м квартале Лебединского лесничества на разнотравном лугу 21.VII 1987 г.

Festuca pratensis Huds. Одидавшее и сорное. Собрано во 2-м квартале Хинганского лесничества на месте бывшей пасеки 31.VII 1986 г., в 5-м квартале того же лесничества на месте бывшей пасеки 8.VII 1988 г.

Bromus inermis Leys. Заносное и одидавшее. Собрано в пос. Архара на песке 20.VII 1988 г., там же на железнодорожной насыпи 7.VI 1989 г., в 3-м квартале Хинганского лесничества на старой залежи 4.VIII.1989 г.

Hordeum jubatum L. Для Южного Амура ранее не приводился [1, 2],

указывается для Нижнезейского флористического района [3]. Собран в пос. Архара 10.VIII 1985 г. Отмечается активное распространение этого вида.

Humulus lupulus L. Для Южного Амура ранее не приводился [1, 2]. Встречается как одичавшее. Собран в 103-м квартале Хинганского лесничества на месте бывшей деревни 14.VII 1985 г., в 4-м квартале того же лесничества на месте бывшей пасеки 22.VII 1989 г.

Cannabis sativa L. Встречается как сорное. Собрано на месте бывшей деревни у Хинганского лесничества 2.IX 1987 г.

Polygonum neglectum Bess. Для Южного Амура ранее не приводился [1, 2], отмечен для Нижнезейского флористического района [3]. Собран в 30-м квартале Лебединского лесничества 19.VII 1985 г.; в 103-м квартале Хинганского лесничества на месте бывшей деревни 13.VII 1988 г.

Fagopirum esculentum Moench. Культивируется и встречается как сорное. Собрано в окрестностях оз. Долгого у Антоновского лесничества 27.VI 1980 г., в окрестностях ст. Кундур 17.VIII 1980 г., в 63-м квартале Лебединского лесничества на дороге 26.VIII 1989 г.

Chenopodium acuminatum Willd. Указывается для Восточного Амура [1—3]. Собран в 48-м квартале Антоновского лесничества на месте бывшего скотного двора 20.VIII 1982 г.

Axyris amarantoides L. Собран в 48-м квартале Антоновского лесничества у избышки на месте бывшего скотного двора 20.VIII 1982 г.

Kochia scoparia (L.) Schrad. Для Южного Амура ранее не приводился [1, 2]. Отмечен для Нижнезейского флористического района [3]. Собран у 2-го квартала Хинганского лесничества на железнодорожной насыпи 22.VIII 1987 г.

Amaranthus blitoides S. Wats. Указывается для Приморья, Западного и Восточного Амура [1, 2]. и Нижнезейского флористического района [3]. Собран в пос. Архара 2.IX 1986 г.

A. albus L. Указывается для Приморья, Западного и Южного Амура [1, 2]. Собран в пос. Архара 2.IX 1986 г.

Stellaria graminea L. Для Южного Амура не приводилось [1, 2]. Отмечено в Хабаровске-2 [4]. Собрано в пос. Архара на железнодорожной насыпи 7.VI 1989 г.

Spergula arvensis L. Растение собрано в 30-м квартале Лебединского лесничества на лугу 27.VI 1985 г. и на полях у Антоновского лесничества 10.VII 1987 г.

Scleranthus annuus L. Собран в 103-м квартале Хинганского лесничества на дороге 10.VII 1982 г. и в 123-м квартале того же лесничества на насыпи дороги 21.VII 1988 г.

Silene armeria L. Для Дальнего Востока указывается на Сахалине [1, 2]. Собрана в пос. Архара 20.VII 1989 г.

Lepidium virginicum L. Приводится для Приморья [1—3]. Собран в пос. Архара 28.VII 1989 г.

Thlaspi arvense L. Собран в 39-м квартале Антоновского лесничества на заброшенном огороде у бывшего скотного двора 30.VI 1985 г.

Sisymbrium officinalis (L.) Scop. Собран в пос. Архара 2.IX 1985 г. и в 48-м квартале Антоновского лесничества на лесной дороге 2.VIII 1985 г.

Armoracia rusticana Gaerth., Mey. et Scherb. Для Южного Амура ранее не приводился [1, 2]. Разводится и дичает. Собран в пос. Архара 18.VI 1987 г.

Camelina microcarpa Andrz. Указывается для Приморья [1, 2] и Нижнезейского флористического района [3]. Собрана в пос. Архара на железнодорожной насыпи 7.VI 1989 г.

Neslia paniculata (L.) Desv. Не отмечалась для Южного Амура [1, 2].

Приводится для Нижнезейского флористического района [3]. Собрана у 29-го квартала Лебединского лесничества на полях 28.VIII 1986 г.

Arabis glabra (L.) Bernh. Не приводится для Южного Амура [1, 2] и Нижнезейского флористического района [3]. Отмечалась в Хабаровске-2 [4]. Собрана в пос. Архара на железнодорожной насыпи 7.VI 1989 г.

A. hirsuta (L.) Scop. Собрана в 4-м квартале Хинганского лесничества на водоразделе хребта Дыроватка у скального обнажения 17.VIII 1986 г.

Hesperis matronalis L. Указывается для Приморья [1, 2]. Для Нижнезейского флористического района не отмечена [3]. Собрана в пойме р. Архара у с. Аркадьевка 24.VI 1989 г.

Potentilla argentea L. Отмечена массово под Хабаровском [4]. Собрана в пос. Архара на щебнистом сухом лугу у старого карьера 7.VI 1989 г.

P. intermedia L. Собрана в 54-м квартале Хинганского лесничества в пойме р. Кундурка на краю лиственного леса 6.VII 1989 г.

Prunus tomentosa Thunb. Указывается для Приморья и Южного Амура [1, 2]. Разводится и дичает. Собран в пос. Архара 20.V 1987 г. и в 85-м квартале Хинганского лесничества на месте бывшей пасеки 25.V 1989 г.

Medicago lupulina L. Указывается для Приморья, Южного и Восточного Амура [1, 2]. Собрана на ст. Кундур у железной дороги 6.VII 1989 г.

Trifolium campestre Schreb. Распространен как и предыдущий вид [1, 2]. Собран у 27-го квартала Хинганского лесничества на сухом лугу рядом с железной дорогой 30.VIII 1989 г.

T. hybridum L. Собран в пос. Архара 3.IX 1985 г. и в 48-м квартале Антоновского лесничества в разреженном дубняке 20.VIII 1982 г.

T. pratense L. Разводится и дичает. Собран на полях у Антоновского лесничества 27.VI 1980 г.; в пос. Архара 9.IX 1985 г. и в 4-м квартале Хинганского лесничества на месте бывшей пасеки 17.VI 1986 г.

Caragana arborescens Lam. Указывается для Приморья и Сахалина [1, 2]. Для Нижнезейского флористического района не приводился [3]. Дичает. Собран в пос. Архара 7.VII 1989 г.

Vicia tetrasperma (L.) Schreb. Указывается для Сахалина [1, 2] и Хинганского заповедника [3]. Собран в 23-м квартале Хинганского лесничества недалеко от бывшей деревни Калиновка, где растет массово на лугу, 15.VII 1987 г.

Erodium cicutarium (L.) L'Hér. Не указан для Нижнезейского флористического района [3]. Собран на полях у Антоновского лесничества 14.IX 1987 г. и в пос. Архара 27.VIII 1989 г.

Impatiens glandulifera Royle. Собран в пос. Архара 25.VIII 1987 г.

Malva silvestris L. Для Южного Амура не отмечена [1, 2]. Указывается для Нижнезейского флористического района [3]. Собрана в пос. Архара 2.IX 1985 г.

Hibiscus trionum L. Указывается для Приморья, Западного и Южного Амура [1, 2], а также Нижнезейского флористического района [3]. Собран в 64-м квартале Лебединского лесничества 28.VIII 1986 г. и в пос. Архара 8.IX 1989 г.

Oenothera biennis L. Указывается для Приморья, Сахалина и Курил [1, 2]. Отмечен в Еврейской автономной области [5]. Собран в 29-м квартале Хинганского лесничества в зарослях кустарников недалеко от железной дороги 17.VIII 1988 г.

O. strigosa (Rydb.) Machenz et Bush. Указывается для Приморья и Южного Амура [1, 2]. Отмечен в Хабаровске [4]. Собран у 2-го квартала Хинганского лесничества на железнодорожной насыпи 27.VII 1985 г.

Pastinaca silvestris Mill. Указан для Приморья, Южного и Восточного

Амура [1, 2] и для Уссурийского флористического района [3]. Собран в окрестностях пос. Архара, у дороги 3.IX 1987 г.

Convolvulus arvensis L. Для Южного Амура не указывался [1, 2]. Отмечался в Еврейской автономной области [5] и на Нижнем Амуре [6]. Указывается также для Нижнезейского флористического района [3]. Собран в пос. Архара 10.VII 1986 г.

Lappula miosotis Moench. Собрана в 48-м квартале Антоновского лесничества на месте бывшего скотного двора 4.VIII 1981 г.

Lamium album L. Указывается только для Южного Амура [1, 2]. Собран во 2-м и 59-м кварталах Хинганского лесничества в долинном лесу 21.VI 1985 г. и 16.VI 1986 г.

Solanum nigrum L. Для Южного Амура не отмечался [1, 2]. Собран в с. Сагибово 10.VIII 1988 г.

Odontites rubra (Boung.) Pers. Собран в окрестностях ст. Кундур 5.VIII 1980 г.; в 42-м квартале Хинганского лесничества, по дороге 29.VIII 1982 г.; в 26-м квартале того же лесничества в дубняке 18.IX 1986 г.

Citrullus colocynthis (L.) Schrad. Указывается для Приморья [3]. Собран в 48-м квартале Антоновского лесничества на месте бывшего скотного двора. Одичалое. 20.VIII 1982 г. Найден в пос. Архара, 27.VIII 1989 г.

Melo sativus Sager ex M. Roem. Культивируется на юге Дальнего Востока. Собран в 48-м квартале Антоновского лесничества на месте бывшего скотного двора 20.VIII 1982 г. Одичалое.

Erigeron canadensis L. Собран в 48-м квартале Антоновского лесничества на бывшем скотном дворе 5.VIII 1981 г. и 20.VIII 1986 г. в пос. Архара 15.VIII 1986 г.

E. strigosus Muehl ex Willd. Указывается для Приморья [1, 2]. Собран в 29-м квартале Хинганского лесничества на западном склоне сопки у тропы 17.VIII 1988 г.; в 3-м квартале того же лесничества в дубняке леспедеевном у тропы 18.VIII 1988 г.; в 64-м квартале Лебединского лесничества на лугу 26.VIII 1989 г.

E. annuus (L.) Pers. Указывается для Сахалина и Курил [1, 2]. Собран у 2-го квартала Хинганского лесничества на сухой залежи 15.VII 1987 г.

Galinsoga parviflora Cav. Указывается для Приморья и Южного Амура [1, 2]. Собрана в пос. Архара 11.VIII 1989 г.

Achillea millefolium L. Собран в пос. Архара у дороги 7.VI 1989 г. и в 4-м квартале Хинганского лесничества на месте бывшей пасеки 5.VIII 1989 г.

Tripleurospermum inodorum (L.) Sch. Bip. Собран в окрестностях ст. Кундур 28.VII 1980 г. и в пос. Архара 10.VII 1986 г.

Chrysanthemum leucanthemum L. Не указан для Южного Амура [1, 2]. Собран у 76-го квартала Хинганского лесничества в пойме р. Кундурка 9.VII 1986 г.

Senecio dubius Ledeb. Для Дальнего Востока ранее не приводился [1, 2]. Указан для Центральной Сибири [7]. Собран у ст. Отроги на железнодорожной насыпи 5.VII 1989 г.

Arcticum tomentosum Mill. Для Южного Амура не указан [1, 2]. Собран во 2-м квартале Хинганского лесничества на месте бывшей пасеки 31.VII 1986 г. и в 59-м квартале Лебединского лесничества на бывшем скотном дворе 24.VIII 1985 г.

Cirsium setosum (Willd.) Bieb. Собран в 95-м квартале Хинганского лесничества на дороге 10.IX 1980 г.; в 18-м квартале Лебединского лесничества на месте бывшей деревни 14.VII 1985 г.; в 11-м квартале Антоновского лесничества, растет массово, 10.IX 1989 г.

Centaurea cyanus L. Собран на полях у Антоновского лесничества 14.IX 1987 г.

Tragopogon orientalis L. Указан для Приморья и Амура [1, 2]. Собран в пос. Архара на железнодорожной насыпи 7.VI 1989 г.

Sonchus oleraceus L. Не указан для Южного Амура [1, 2]. Собран в пос. Архара 2.IX 1985 г.

Почти все перечисленные виды растений отмечаются в местонахождениях, в той или иной степени затронутых деятельностью человека. С восстановлением естественного растительного покрова эти растения будут, очевидно, вытеснены. Не исключено, что виды, отмеченные на сопредельных территориях, могут быть обнаружены и на территории заповедника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ворошилов В. Н. Список сосудистых растений советского Дальнего Востока // Флористические исследования в разных районах СССР. М.: Наука, 1985. С. 139—199.
2. Ворошилов В. Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с.
3. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л.: Наука, 1985—1989. Т. 1—4.
4. Шлотгауэр С. Д., Небайкин В. Д. К познанию адвентивной флоры южной части Хабаровского края // Бюл. Гл. ботан. сада. 1984. Вып. 133. С. 42—45.
5. Нечаева Т. И., Авдошина (Белоброва) Л. Н. Дополнения к флоре Среднего Амура // Ботан. журн. 1989. Т. 74. № 9. С. 1372—1373.
6. Шага Н. Н. Заносные растения во флоре Нижнего Амура // Ботан. журн. 1974. Т. 59. № 8. С. 1460—1464.
7. Флора Центральной Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. Т. 2. 1047 с.

Хинганский государственный заповедник,
пос. Архара Амурской обл.

УДК 581.44:581.522:582.632.2

КВАНТЫ РОСТА И РИТМИЧНОСТЬ В СТРУКТУРЕ ПОБЕГОВ И ПОЧЕК НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДУБА В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ПРОИЗРАСТАНИЯ

О. Б. Михалевская, Р. А. Абдрахманова

Вопрос о ритмичности роста и структуры растений, поставленный Д. А. Сабининым [1, 2] около 40 лет тому назад, до сих пор продолжает привлекать к себе внимание ботаников разных направлений. А. В. Гурский [3, 4], изучавший рост побегов древесных пород, и Т. И. Серебрякова [5], исследовавшая рост и структуру побегов злаков, независимо друг от друга предложили понятие «квант роста». А. В. Гурский показал кратность отношений в числе листьев на укороченных и удлиненных побегах деревьев, которая проявляется в том, что у одного и того же вида независимо от условий произрастания число листьев на удлиненных побегах в целое число раз больше числа листьев на укороченных побегах. Это число, кратно которому меняется количество листьев, является «квантом роста», или «циклом метамеров», и определяется, по мнению А. В. Гурского, формулой листорасположения, характерной для данного вида. Т. И. Серебрякова «квантом роста» называет порцию из нескольких фитомеров, количественно нередко совпадающую с емкостью почки. «Фитомеры, одновременно находящиеся внутри почки, подвергаются, вероятно, однотипным внешним и внутренним воздействиям и детерминируются большей частью все однозначно, образуя целый участок побега с чешуями, с розеточными листьями или листьями соломины.

В пределах такой порции — «кванта» в связи с внутренней закономерностью развития может наблюдаться соответствующая градация размеров отдельных фитомеров» [5, с. 186]. Изучение квантов роста у растений разных таксонов, разных жизненных форм, в различных условиях произрастания представляет большой интерес.

Побеги дуба, характеризующиеся четко выраженным автономным ритмом роста, проявляющимся в образовании ивановых побегов, особенно интересны для изучения квантов роста. Годичный прирост побегов дуба часто состоит не из одного, а из нескольких элементарных побегов. Под элементарным побегом понимается побег, выросший за один период роста. Это понятие впервые было дано И. А. Грудзинской [6] в применении к побегам деревьев, характеризующихся образованием летних побегов наряду с весенними. Л. Е. Гатцук [7] широко использует его при описании структуры побегового тела высших растений. Структурной единицей элементарного побега является фитомер (метамер), состоящий из узла с листом, его пазушной почкой и нижележащим междоузлем.

Мы предположили, что каждый элементарный побег дуба является квантом роста, и поставили целью сравнить величину этого кванта,

Таблица 1
Среднее число фитомеров в элементарных побегах и структура почек дуба в разных условиях произрастания

Место произрастания	Число фитомеров в элементарном побеге		Число чешуй		Сумма зачатков мужских соцветий и листьев
	n	M ± m	n	M ± m	M ± m
<i>Quercus rubra</i>					
Подмосковье	138	11,06 ± 0,4*	41	30,0 ± 0,9	8,2 ± 0,3*
Батумский ботанический сад	23	12,04 ± 1,2*	11	44,5 ± 1,3	8,4 ± 1,6*
<i>Quercus robur</i>					
Подмосковье	176	9,45 ± 0,33	40	25,2 ± 0,8*	12,4 ± 0,8*
Памирский ботанический сад	191	10,53 ± 0,18	35	27,3 ± 1,4*	12,2 ± 0,9*
<i>Quercus imeretina</i>					
Памирский ботанический сад	69	11,3 ± 0,52	—	—	—
Батумский ботанический сад	275	17,8 ± 0,29	—	—	—

* Разница для побегов одного и того же вида из разных мест произрастания статистически не доказана. В остальных случаях разница достоверна с доверительной вероятностью 0,95 или 0,99.

Таблица 2
Структура побегов и почек дуба из разных частей кроны

Место произрастания	Часть кроны	Число фитомеров в элементарном побеге		Число чешуй		Сумма зачатков мужских соцветий и листьев
		n	M ± m	n	M ± m	M ± m
Quercus rubra						
Подмосковье	Нижняя	22	11,3 ± 0,8*	17	35,5 ± 0,6	4,5 ± 2,3*
	Средняя	28	13,5 ± 1,0*	22	33,4 ± 0,6	6,4 ± 0,7*
Батумский ботанический сад	Нижняя	23	12,0 ± 1,2	11	44,5 ± 1,3	8,4 ± 1,6
	Верхняя	80	22,3 ± 0,9	53	42,3 ± 1,0	15,0 ± 1,1
Quercus robur						
Подмосковье	Нижняя	176	9,5 ± 0,3	40	25,2 ± 0,8	12,4 ± 0,8
	Верхняя	69	14,4 ± 0,8	42	22,9 ± 0,5	17,6 ± 0,9

* То же, что и в табл. 1.

равную числу фитомеров в нем, у разных видов дуба и в разных условиях произрастания. Сравнивали побеги деревьев, выросших в сильно различающихся условиях: в средней полосе России (Подмосковье), во влажных субтропиках (Черноморское побережье Аджиарии) и в условиях высокогорья Западного Памира с резко континентальным климатом, где дуб растет только при искусственном орошении (Памирский ботанический сад).

Были исследованы побеги *Quercus robur* L. в Подмосковье и в Памирском ботаническом саду, *Q. rubra* L. в Подмосковье и Батумском ботаническом саду и *Q. imeretina* Stev. в Батумском и Памирском ботанических садах. Побеги срезали с хорошо освещенных ветвей из разных частей кроны деревьев 20—40-летнего возраста, подсчитывали число фитомеров в каждом элементарном побеге и измеряли в нем длину всех междоузлий и листьев. По числу фитомеров в элементарном побеге у всех исследован-

ных видов составили вариационные ряды отдельно для каждого места произрастания и местоположения побегов в кроне. У многих побегов были исследованы под биноклем верхушечные почки и крупные боковые. В них учитывали число чешуй и зачатков мужских соцветий и листьев. Сумма зачатков мужских соцветий и листьев в почке соответствует числу метамеров побега, который разовьется из этой почки.

Приведенные средние показатели оказались довольно близкими у разных видов и в разных условиях произрастания (табл. 1). Исключение составили только побеги *Q. imeretina*, у которых в условиях Памира наблюдалось значительное уменьшение числа фитомеров в элементарном побеге по сравнению с побегами из Аджарии.

Сравнение побегов и почек, взятых из разных частей кроны у одних и тех же деревьев, обнаружило большие различия (табл. 2). Результаты такого сопоставления отражают менее интенсивный рост побегов нижних ветвей, что проявляется у них в меньшем числе фитомеров в элементарном побеге и меньшем числе зачатков соцветий и листьев в почках. Различия между количественными показателями побегов из разных частей кроны у одного и того же дерева оказались больше, чем между побегами, взятыми из одних и тех же частей кроны у деревьев, выросших в разных условиях.

Важной характеристикой побегов и почек является изменение их количественных показателей в пределах вариационного ряда. У всех исследованных видов число фитомеров в элементарном побеге оказалось очень изменчивым признаком. Его значение менялось у *Q. rubra* в Батумском ботаническом саду от 6 до 36, у *Q. robur* в Подмоскowie от 3 до 46, у *Q. imeretina* в Памирском ботаническом саду от 5 до 43. Для самых многочисленных из исследованных вариационных рядов были построены гистограммы распределения побегов по числу фитомеров в них (рис. 1). Для этих гистограмм характерно наличие нескольких модальных классов. У *Q. rubra* модальные классы имеют по 7—8, 12—14, 18 и 23 фитомера; у *Q. robur* по 7, 12, 17 и 27 фитомеров; у *Q. imeretina* по 12, 15, 18, 20—21, 23, 31—33 фитомера. Привлекает внимание правильность в расположении модальных классов. Чаще всего они располагаются на гистограммах через 4, реже через 2 или 9 классов.

Такое расположение их свидетельствует о периодичности в изменчивости числа фитомеров в побегах. Величина этого периода чаще всего соответствует 5 фитомерам. Эта периодичность может быть связана с периодичностью процесса заложения зачатков фитомеров в апексе побега — периодичностью процесса органогенеза. Заложение примордиев на апексе побега, вероятно, идет не непрерывно, а ритмически. Периоды активности апекса, когда на нем формируются все новые и новые бугорки, соответствующие будущим фитомерам побега, чередуются с периодами без такой органообразовательной активности, когда число заложённых зачатков метамеров на побеге в течение этого периода времени остается неизменным. Естественно, что количество побегов с таким постоянным числом зачатков будет больше, чем побегов, у которых все время добавляются новые зачатки. Это и отразится на гистограмме распределения побегов по числу метамеров в них таким образом, что классы с большим числом побегов будут включать те побеги, у которых процесс заложения зачатков завершился после окончания периода органообразовательной активности апекса и число метамеров в почке остается неизменным до начала следующего такого периода активности. В этом проявляется квантированность процесса заложения зачатков метамеров апикальной меристемой побега.

На явление квантированности органогенеза растений обратил внима-

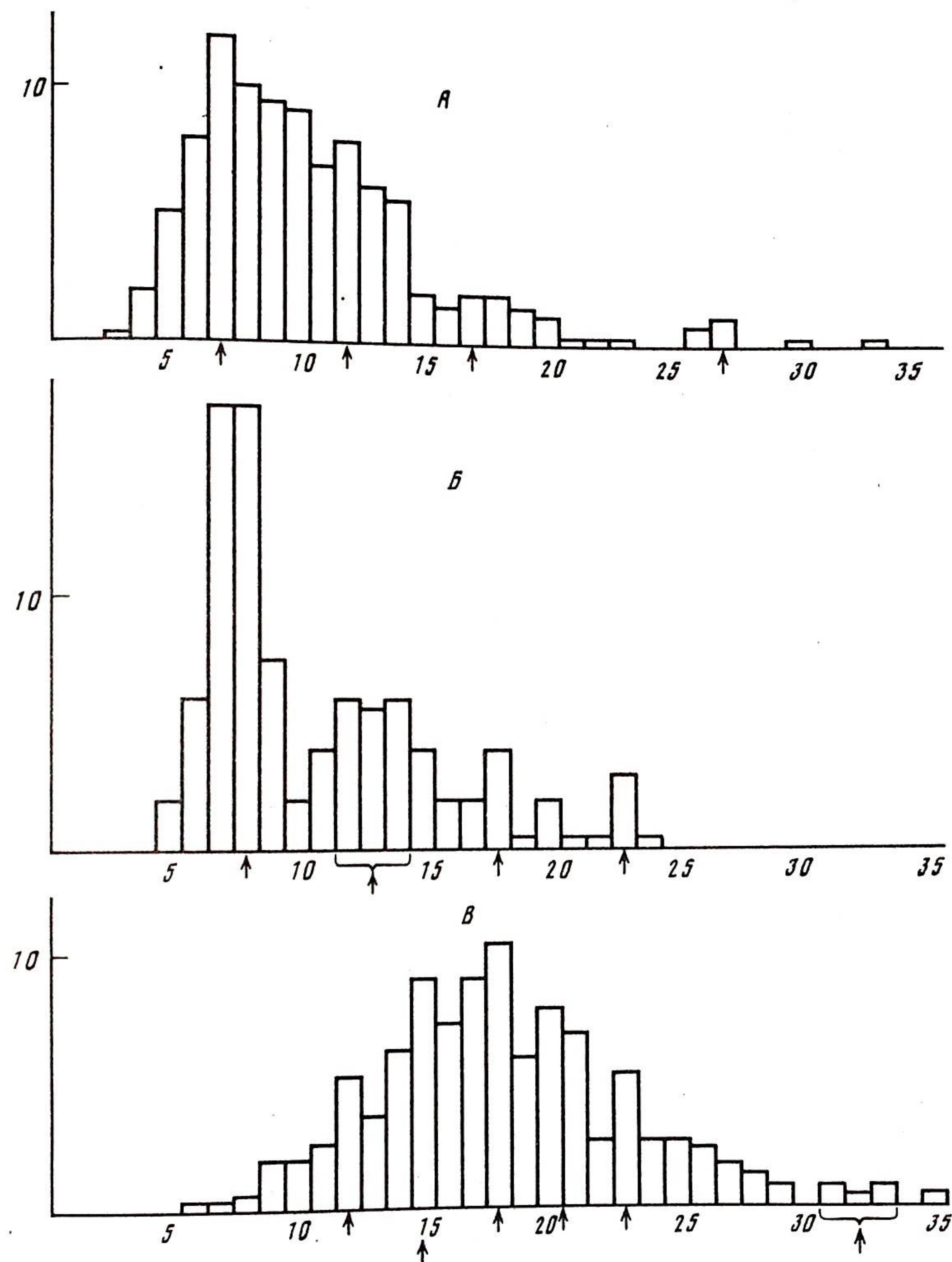


Рис. 1. Гистограммы распределения побегов дуба по числу фитомеров в них. По оси абсцисс — число фитомеров в элементарном побеге; по оси ординат — число побегов (%) от общего числа исследованных побегов. Модальные классы отмечены стрелками. А — *Q. robur*, Подмоскowie ($n=245$); Б — *Q. rubra*, Подмоскowie ($n=138$); В — *Q. imeretina*, Батумский ботанический сад ($n=275$).

ние В. М. Шмидт [8], анализируя изменчивость числа членов околоцветника в цветках ряда представителей семейства лютиковых и числа зонтиков в соцветиях зонтичных. Периодичность процесса заложения примордиев вегетативным апексом побега была обнаружена Н. В. Шиловым [9, 10] путем учета изменений емкости почек на протяжении вегетационного периода у видов *Crataegus* и некоторых тундровых растений. У дуба таких исследований не было проведено. Тем не менее характер полимодальности гистограмм распределения элементарных побегов по чис-

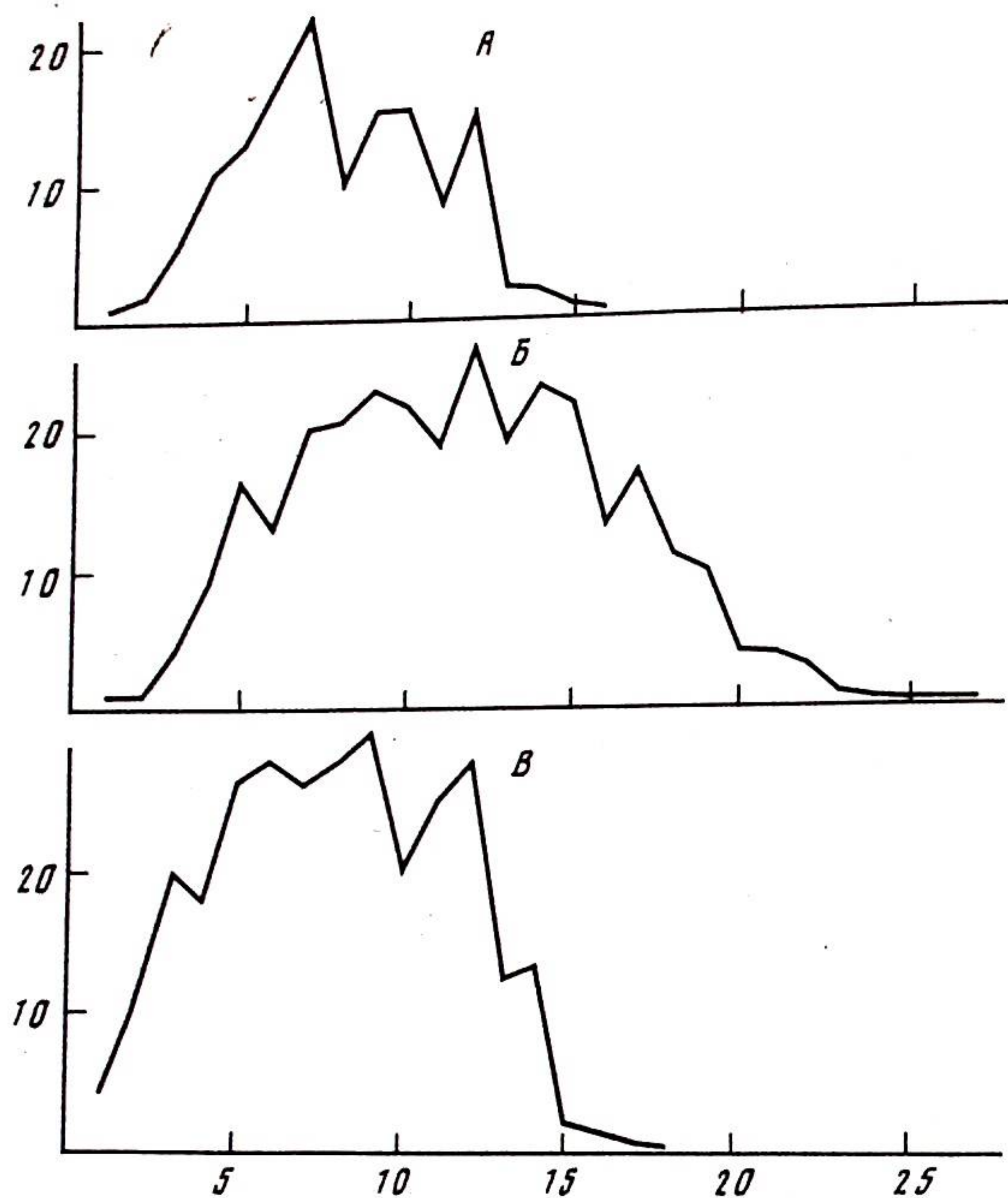


Рис. 2. Изменения длины междоузлий у дуба в пределах элементарного побега
По оси абсцисс — номер междоузлия, по оси ординат — длина междоузлия (мм)
А — *Q. gobur*, Памирский ботанический сад; Б — *Q. imeretina*, Батумский ботанический сад; В — *Q. gubga*, Батумский ботанический сад

лу метамеров в них дает основание предполагать, что у исследованных нами видов дуба заложение листовых примордиев в апикальной меристеме происходит ритмически. Аналогичная периодичность в изменчивости числа фитомеров в побегах и почках, отраженная в гистограммах, была обнаружена нами и у других видов дуба: *Q. acuta* Thunb., *Q. myrsinifolia* Bl., *Q. suber* L., *Q. acutissima* Carruth., *Q. hartwissiana* Stev. [11, 12].

Можно ли считать 5 фитомеров квантом роста в понимании А. В. Гурского и Т. И. Серебряковой? При описании квантов роста у побегов злаков Т. И. Серебрякова [5] отмечает, что размеры междоузлий и листьев изменяются в пределах кванта фитомеров по закону одновершинной кривой, т. е. их размеры сначала увеличиваются от фитомера к фитомеру, достигают максимума, а потом опять уменьшаются.

Для построения кривых изменения длины междоузлий в пределах элементарного побега дуба мы выбрали наиболее длинные побеги, состоящие из большого числа фитомеров. Несмотря на случайные вариации в длине соседних междоузлий в целом, ход изменений длины междоузлий одновершинный (рис. 2). Никакого проявления кванта из пяти фитомеров на этих кривых обнаружить не удалось. Аналогичный характер имеют также и изменения размеров листьев в пределах элементарных побегов. Следовательно, при развитии побега из почки он ведет себя как единое

целое независимо от того, содержит ли одну или несколько пятерок зачатков. Поэтому 5 фитомеров, характеризующих период в изменчивости их числа у побегов дуба, нельзя считать квантом роста в понимании А. В. Гурского и Т. И. Серебряковой.

Вместе с тем и элементарный побег дуба, морфологически четко обособленный, тоже не подходит под это определение кванта роста, потому что у него нет стабильного числа фитомеров и оно сильно варьирует в зависимости от внешних и внутренних условий.

На основании приведенного материала можно считать, что в развитии побегов дуба имеет место ритмичность двух типов [13]. Первый тип — ритмичность роста побега, проявляющаяся в периодическом образовании нескольких элементарных побегов на протяжении вегетационного периода. Второй тип — ритмичность заложения зачатков побега апикальной меристемой. Период ритма первого типа достаточно изменчив, он меняется в зависимости от условий произрастания, освещения и питания побега. Наоборот, период ритма второго типа стабилен. Он равен пяти зачаткам фитомеров как у разных видов дуба, так и в разных условиях произрастания и в разных частях кроны дерева. Этот ритм определяется, вероятно, теми же причинами, что и филлотаксис, поскольку величина его периода равна числу ортостих у побегов дуба, которое равно пяти в соответствии с формулой листорасположения у дуба, равной $2/5$. Выяснение физиологических причин этого ритма составляет задачу будущих исследований.

ВЫВОДЫ

Число фитомеров в элементарном побеге и почке у *Q. gobur*, *Q. gubga* и *Q. imeretina* значительно варьирует. Эта величина меняется в зависимости от условий произрастания и расположения побега в кроне дерева. Побеги и почки в верхних частях кроны содержат больше фитомеров, чем в ее нижних частях. В варьировании числа фитомеров в элементарном побеге у всех исследованных видов обнаружена тенденция к ритмическому изменению, проявляющаяся в полимодальности и в правильном расположении модальных классов в вариационных кривых, отражающих изменчивость признака. Величина периода этого ритма равна пяти фитомерам.

Размеры фитомеров меняются в пределах элементарного побега всегда по одному типу одновершинной кривой независимо от числа фитомеров в побеге. Ритмичности в изменении размеров фитомеров в пределах элементарного побега с периодом, равным пяти, не наблюдается.

Наличие ритма в варьировании числа фитомеров в элементарных побегах с периодом, равным пяти, и отсутствие похожего ритма в изменении размеров отдельных фитомеров в пределах элементарного побега дают основание считать, что обнаруженный ритм связан с процессом заложения зачатков верхушечной меристемой побега, а не с процессом роста побега. Это подтверждается также формулой листорасположения, характерной для всего рода *Quercus*, равной $2/5$. Период в процессе заложения зачатков метамеров на апексе побега дуба соответствует числу примордиев, заложённых на двух витках его листовой спирали.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сабинин Д. А. О ритмичности строения и роста растений // Ботан. журн. 1957. Т. 42, № 7. С. 991—1010.
2. Сабинин Д. А. Физиология развития растений. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 195 с.
3. Гурский А. В. Закономерности роста древесных растений // Сообщ. Тадж. филиала АН СССР. 1948. Вып. 4. С. 19.

4. Гурский А. В., Каневская И. Б., Останович Л. Ф. Основные итоги интродукции растений в Памирском ботаническом саду // Тр. АН Тадж ССР. 1953. Т. 16. С. 1—95.
5. Серебрякова Т. И. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. М.: Наука, 1971. 359 с.
6. Грудзинская И. А. Летнее побегообразование у древесных растений и его классификация // Ботан. журн. 1960. Т. 45, № 7. С. 968—978.
7. Гатцук Л. Е. Геммаксиллярные растения и система соподчиненных единиц их побегового тела // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1974. Т. 79, Вып. 1. С. 100—112.
8. Шмидт В. М. О квантированности роста и органогенеза у растений // Вестн. ЛГУ. серия биол. 1968. № 3, вып. 1. С. 99—111.
9. Шилова Н. В. Формирование вегетативных почек у некоторых видов *Crataegus* L. // Ботан. журн. 1969. Т. 54, № 8. С. 1169—1185.
10. Шилова Н. В. Ритмы роста и пути структурной адаптации тундровых растений. Л.: Наука, 1988. 212 с.
11. Михалевская О. Б. Внутрпочечное развитие побега дуба острого (*Quercus acuta* Thunb.) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1986. Т. 91, вып. 3. С. 93—101.
12. Михалевская О. Б., Лакаева И. В. Сравнительная характеристика структуры побегов некоторых видов дуба из коллекции Батумского ботанического сада // Изв. Батум. ботан. сада. 1986. Вып. 28. С. 64—73.
13. Михалевская О. Б., Запрягаева М. Л., Иванов А. М. «Принцип кратных отношений» А. В. Гурского и квантированность роста и органогенеза побегов дуба. (В печати).

Московский государственный педагогический институт им. В. И. Ленина

УДК 581.8:631.535:582.477.6

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА В СВЯЗИ С ОСОБЕННОСТЯМИ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ У ЧЕРЕНКОВ

З. В. Кожевникова

Можжевельник — одна из наиболее декоративных вечнозеленых пород, представляющая большой интерес для обогащения ассортимента древесных растений, используемых в зеленом строительстве. Однако широкое применение видов этого рода при конструировании культурных ландшафтов в значительной мере сдерживается отсутствием эффективных методов их размножения. Семена можжевельника относятся к категории труднопрорастающих, обладают длительным периодом покоя и низкой всхожестью. Поэтому при культивировании большое внимание уделяется получению посадочного материала путем черенкования. Этот способ позволяет в достаточно короткий срок получить высококачественные саженцы.

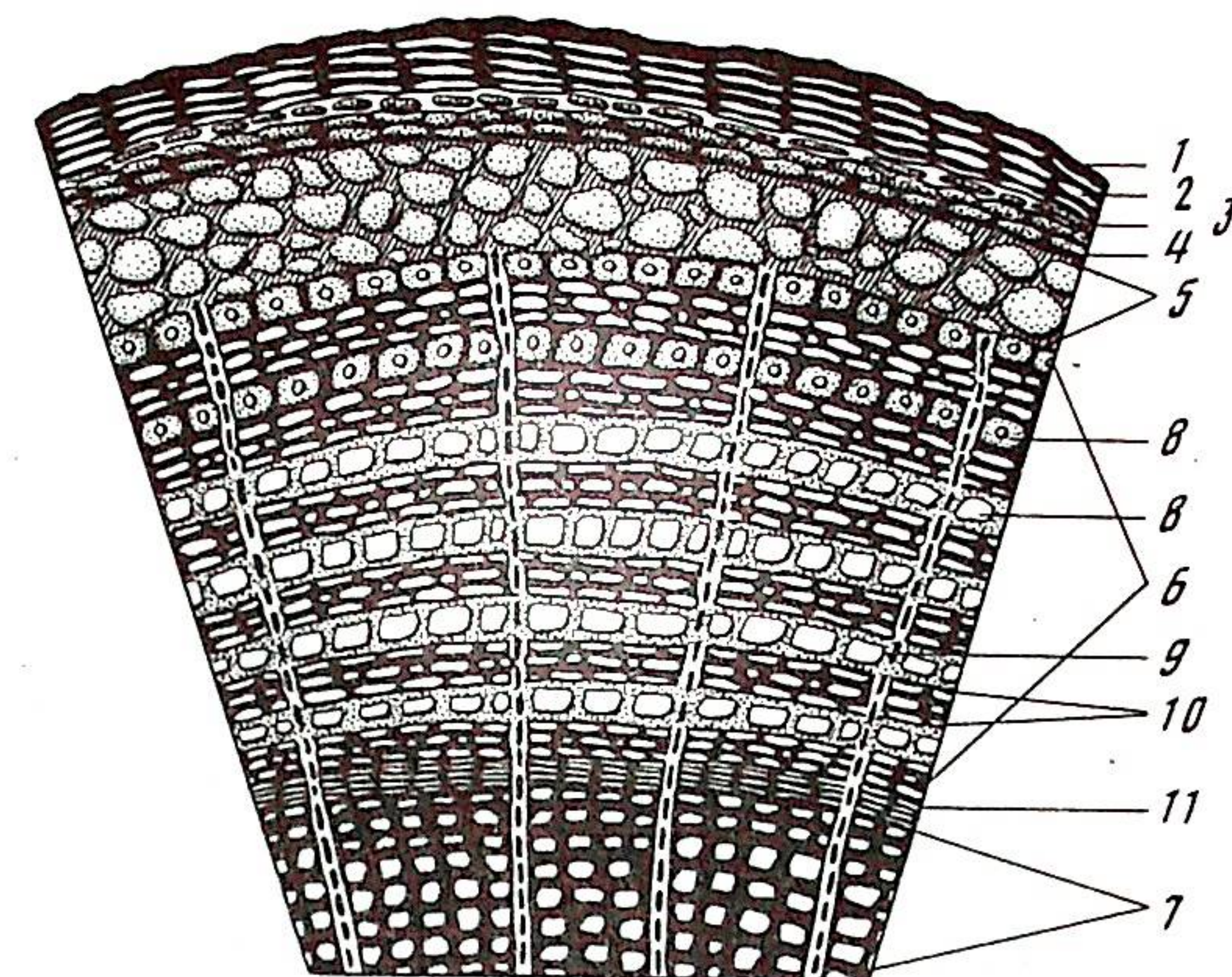
Природная флора советского Дальнего Востока включает около четверти естественно произрастающих на территории СССР видов можжевельника. Это *Juniperus rigida* Siebold et Zucc. (можжевельник твердый), *J. sibirica* Burgsd. (можжевельник сибирский), *J. conferta* Parl. (можжевельник прибрежный), *J. davurica* Pall. (можжевельник даурский) и *J. sargentii* (Henry) Takeda ex Koidz. (можжевельник Саржента). *J. rigida*, *J. conferta*, *J. sargentii* принадлежат к различным категориям редкости, на территории региона находятся на северной границе распространения, основная же часть их ареала лежит за пределами СССР.

Все дальневосточные виды можжевельника (за исключением можжевельника твердого) — кустарники с приподнимающимися на 0,5—1,5 м, стелющимися по поверхности или скрытыми в верхнем слое почвы стволиками. Можжевельник твердый представляет собой небольшое дерево с плотной пирамидальной кроной.

Работы по вегетативному размножению можжевельника в разные годы проводили многие авторы [1—11]. В основном они касались среднеазиат-

Рис. 1. Схема строения коры однолетнего стебля можжевельника

- 1 — остаток эпидермы,
- 2 — слой феллемы,
- 3 — феллоген,
- 4 — феллодерма,
- 5 — коровая паренхима,
- 6 — флоэма,
- 7 — ксилема,
- 8 — клетки лубяных волокон,
- 9 — сердцевинные лучи,
- 10 — паренхимные клетки и ситовидные трубки,
- 11 — камбий



ских, крымских и кавказских видов. Опыты по черенкованию местных видов были начаты В. М. Урусовым и Л. М. Ягодиной [12] и продолжены нами в 1979—1986 гг. Черенки условно делили на одревесневшие (с одревесневшим хотя бы в основании черенка стеблем) и зеленые (с недревесневшим стеблем). Одревесневшие черенки, представляющие собой терминальную часть 2—3-летнего побега (обязательно с верхушкой), нарезали с крупных боковых ветвей. Срез производили на расстоянии 2—3 см от начала следующего прироста. В качестве зеленых черенков использовали короткие 1—2-летние боковые веточки последних порядков, отделенные с «пяткой».

В ходе эксперимента значительное внимание было уделено изучению анатомических особенностей стеблей черенков, для которых отбирали пробы из нижней трети стебля черенка. Пробы фиксировали в смеси 75%-ного этилового спирта и глицерина (1:1). Изготовление поперечных, тангентальных и радиальных срезов отдельных участков стеблей производили с помощью санного микротомы на замораживающем столике ТОС-2. Толщина срезов составляла 30 мкм. Полученные срезы в течение 3—5 с окрашивали насыщенным водным раствором основного фуксина, промывали дистиллированной водой и заключали в глицеринжелатину. Препараты исследовали под микроскопом МБИ-3 и МБИ-15 при увеличении $\times 16$, $\times 32$, $\times 70$, $\times 120$. При микрофотографировании использовали микрофотонасадку МФН-12. Рисунки делали при помощи рисовального аппарата РА-6 и с натуры.

При описании препаратов использовали терминологию, предложенную Л. И. Лотовой [13].

Строение древесины одревесневших побегов у представителей изучаемых видов достаточно сходно. Она состоит из трахеид, лучевой и тяжелой паренхимы; смоляные каналы отсутствуют. Кольца прироста выражены четко, переход от ранней древесины к поздней постоянный. Ширина ранней древесины в 5—6 раз превышает ширину поздней. Древесная паренхима обильная (можжевельник сибирский, можжевельник прибрежный, можжевельник даурский, можжевельник Саржента) или довольно скудная (можжевельник твердый), расположена по всему годичному кольцу диффузно или на границе между ранней и поздней древесиной, а также в поздней

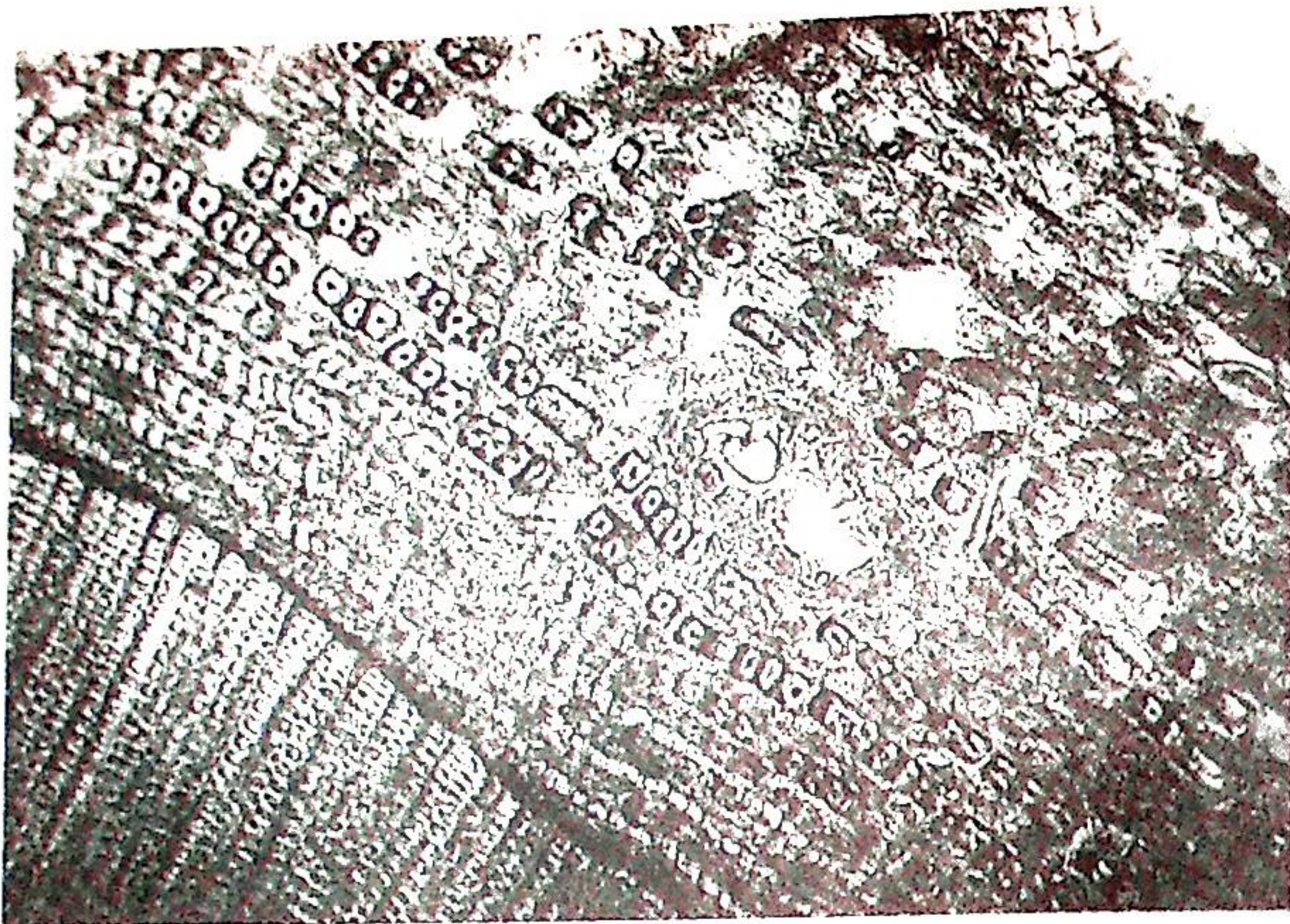


Рис. 2. Кора можжевельника Саржента на трехлетнем участке стебля (поперечный срез, $\times 120$)

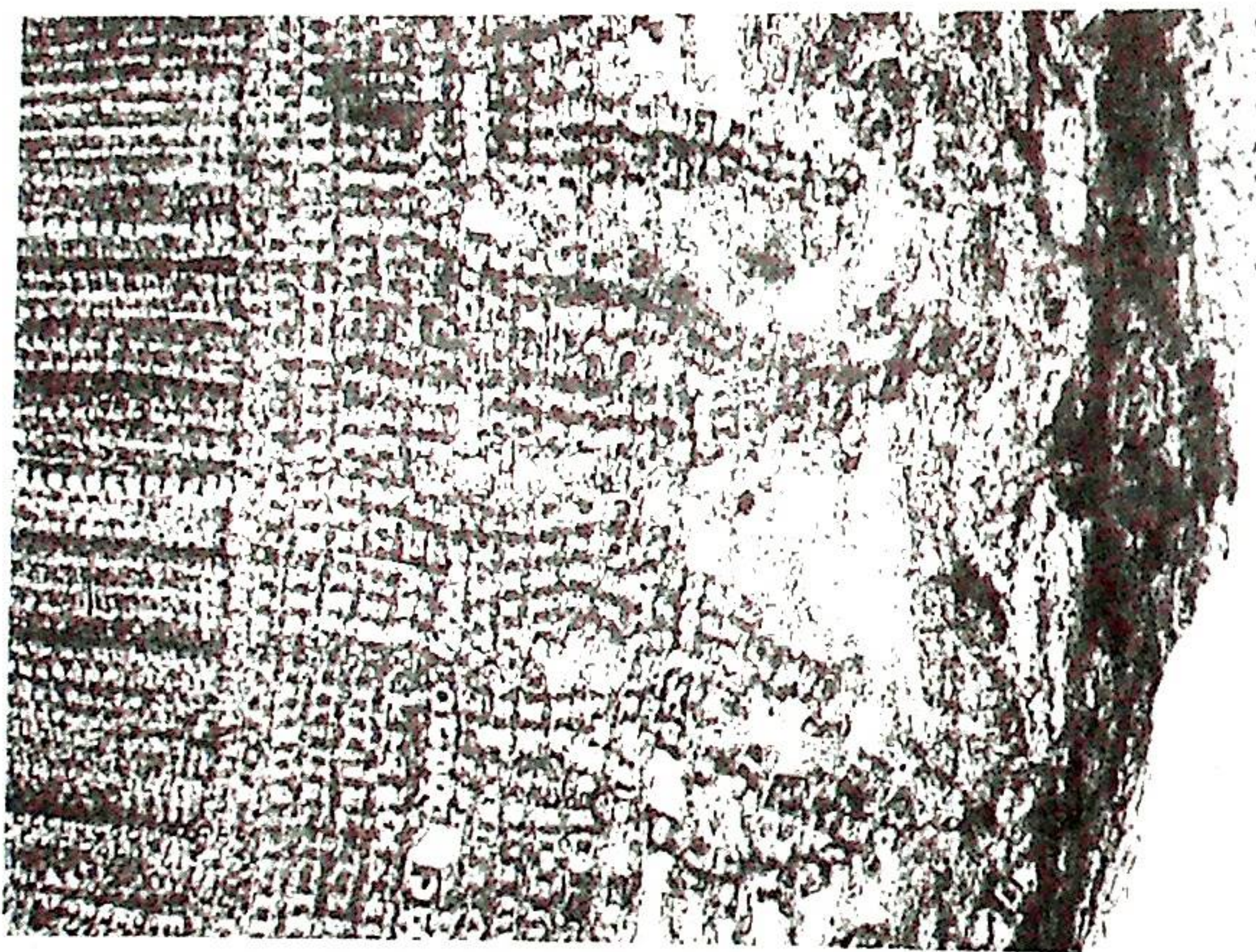


Рис. 3. Поперечный срез коры двухлетнего стебля можжевельника твердого ($\times 120$)
Видны воронковидно расширяющиеся лучи

древесине в виде тангентальных цепочек из 2—6(11) клеток. Радиальные лучи всегда однорядные, гомогенные. Высота их варьирует в зависимости от вида и условий произрастания от 1 до 44 клеток. Трахеиды с округлыми окаймленными порами, расположенными в одном вертикальном ряду [14, 15].

Внутреннюю часть коры однолетнего одревесневшего побега можжевельника, примыкающую к камбиальному кольцу, составляет луб (флоэма). Наружные слои представлены коровой паренхимой и перидермой. Лубяные лучи однорядные, 2—7(9)-слойные (рис. 1). Кора тонкая, развивается на 3—4-й год жизни побега.

В формировании флоэмы наблюдается ритмичность: на поперечном срезе стебля ее элементы располагаются четырехрядными слоями. Каждый

слой состоит из двух рядов ситовидных элементов, между которыми находится ряд паренхимных клеток, и ряда лубяных волокон. Таким образом, три ряда тонкостенных проводящих и паренхимных клеток чередуются с рядом волокон. По данным Л. И. Лотовой [16, 17], четырехрядная тангентальная слоистость флоэмы свойственна всем кипарисовым и некоторым другим хвойным. Расположение элементов в лубе изученных видов можжевельника практически не нарушается. Иногда на границе годовичных приростов луба один или два слоя включают лубяные волокна со значительно утолщенными клеточными стенками.

Зеленые неодревесневшие 1—2-летние стебли можжевельника полностью окружены сросшимися основаниями листьев. На поперечном срезе последние принимают вид лопастей различной конфигурации, называемых «листовыми подушками». У можжевельника даурского и можжевельника Саржента неодревесневшие стебли в поперечном сечении двухлопастные; у можжевельника твердого, можжевельника прибрежного и можжевельника сибирского — трехлопастные. Покровные ткани «листовой подушки» представлены эпидермой с утолщенными наружными клеточными стенками и однослойной гиподермой. Паренхима под покровными тканями столбчатая, в более глубоких слоях — рыхлая, крупноклеточная. Центральную часть «листовой подушки» занимает смоляной канал, округлый в поперечном сечении.

Первичная кора состоит из тонкостенных паренхимных клеток. Феллоген закладывается под «листовыми подушками» к концу первого, реже во второй год жизни побега. «Листовые подушки» сохраняются на стебле в течение 1—3 лет после формирования перидермы. Протофлоэма в первичной коре плохо различима.

Во вторичной коре паренхима менее развита. В наружных слоях флоэмы одревесневающих стеблей с возрастом формируются смолместилища.

Отличия в анатомическом строении коры исследуемых видов можжевельника незначительны. Кора черенков одревесневших побегов можжевельника даурского тонка, ее толщина редко превышает 1,0—1,2 мм. Годичный прирост луба составляет 5—6 четырехрядных слоев. Стенки клеток лубяных волокон по всей ширине годовичного прироста на поперечном срезе имеют одинаковую толщину. Лубяные лучи однорядные, гомогенные. Лучевая дилатация (расширение лучей в наружной части луба) не выражена. Кора тонкая.

Кора черенков можжевельника Саржента в 1,5—2 раза толще, чем у предыдущего вида. Годовой прирост луба составляет 4—6 слоев. На границе смежных годовичных приростов в одном или двух слоях стенки клеток лубяных волокон утолщены (рис. 2). На 2—3-й год функционирования побега в старой части луба формируются многочисленные смоляныеместилища. Они представляют собой одиночные или сдвоенные и разделенные рядом лубяных волокон полости, часто образующие вытянутые в тангентальном направлении цепочки. Размер смоляныхместилищ увеличивается по мере старения тканей. Коровая паренхима развита. Лубяные лучи однорядные, лучевая дилатация, за редким исключением, отсутствует. Кора довольно толстая, кольцевая.

Характерная особенность коры одревесневших стеблей можжевельника твердого — активная дилатация лубяных лучей, сильно расширяющихся в наружной части луба (рис. 3). Клетки лучевой паренхимы, находящиеся в местах воронковидного расширения лучей, участвуют в формировании смоляныхместилищ, развивающихся в старых слоях флоэмы. Смоляностилища у данного вида на поперечных срезах стеблей не образуют тангентальных цепочек. Паренхима в первичной коре достаточно

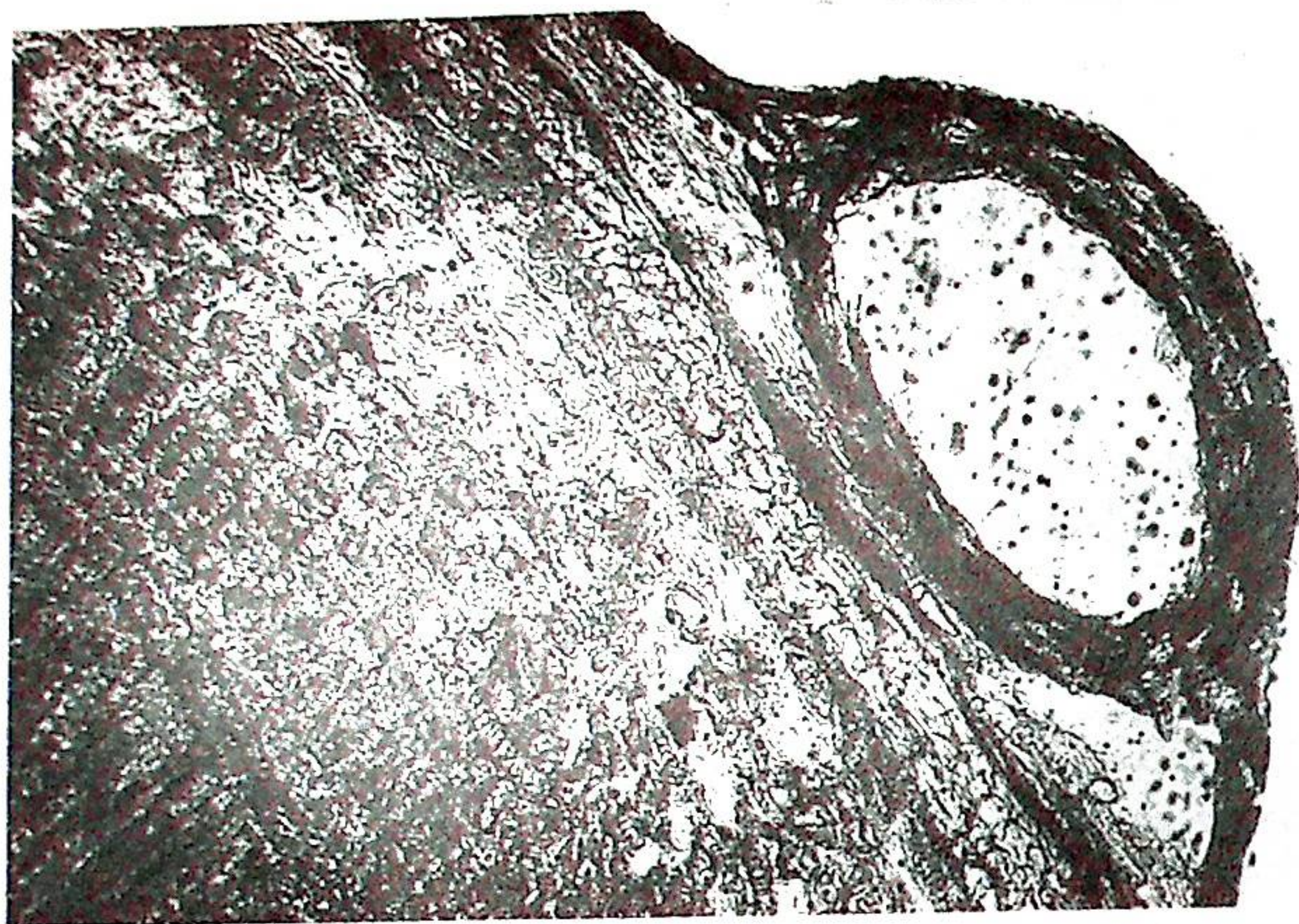


Рис. 4. Основание листа со смоляным вместилищем в центре, покрывающее стебель однолетнего побега можжевельника твердого (поперечный срез, $\times 120$)

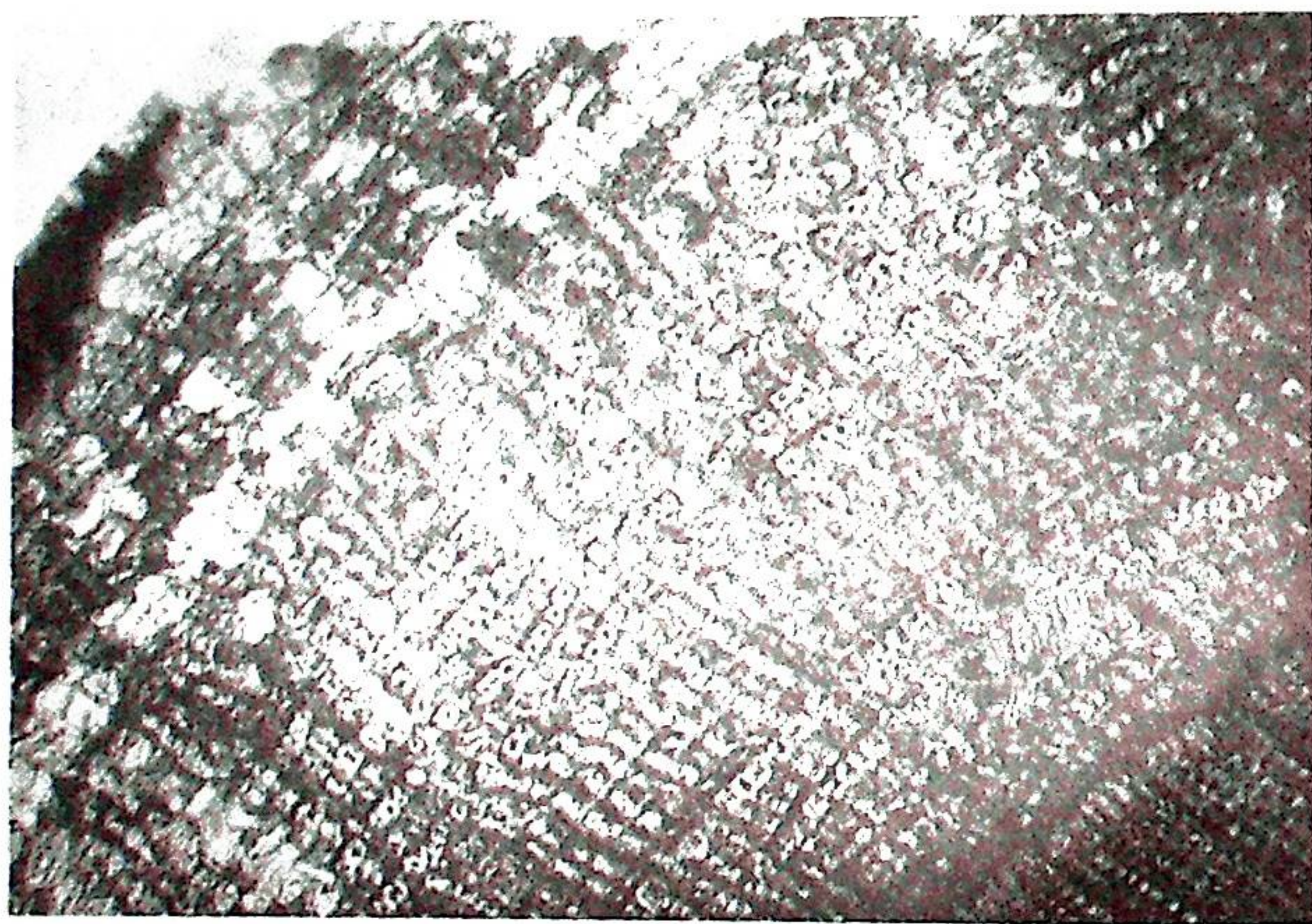


Рис. 5. Поперечный срез коры трехлетнего стебля можжевельника сибирского ($\times 120$)

развита, составляет значительную часть ее толщины (рис. 4). С увеличением возраста побега относительный объем коровой паренхимы уменьшается. Кора выражена слабо.

Строение коры побегов можжевельника прибрежного и можжевельника сибирского в значительной степени сходно с таковым уже описанных видов (рис. 5). Лучевая дилатация отсутствует. Смоляные вместилища формируются в одновозрастных элементах старого луба в виде тангентальных цепочек, слагающих почти сплошное кольцо. Значительно развита корка.

У большинства исследуемых видов в разной степени отмечена способность к образованию корневых зачатков на участках стеблей различного

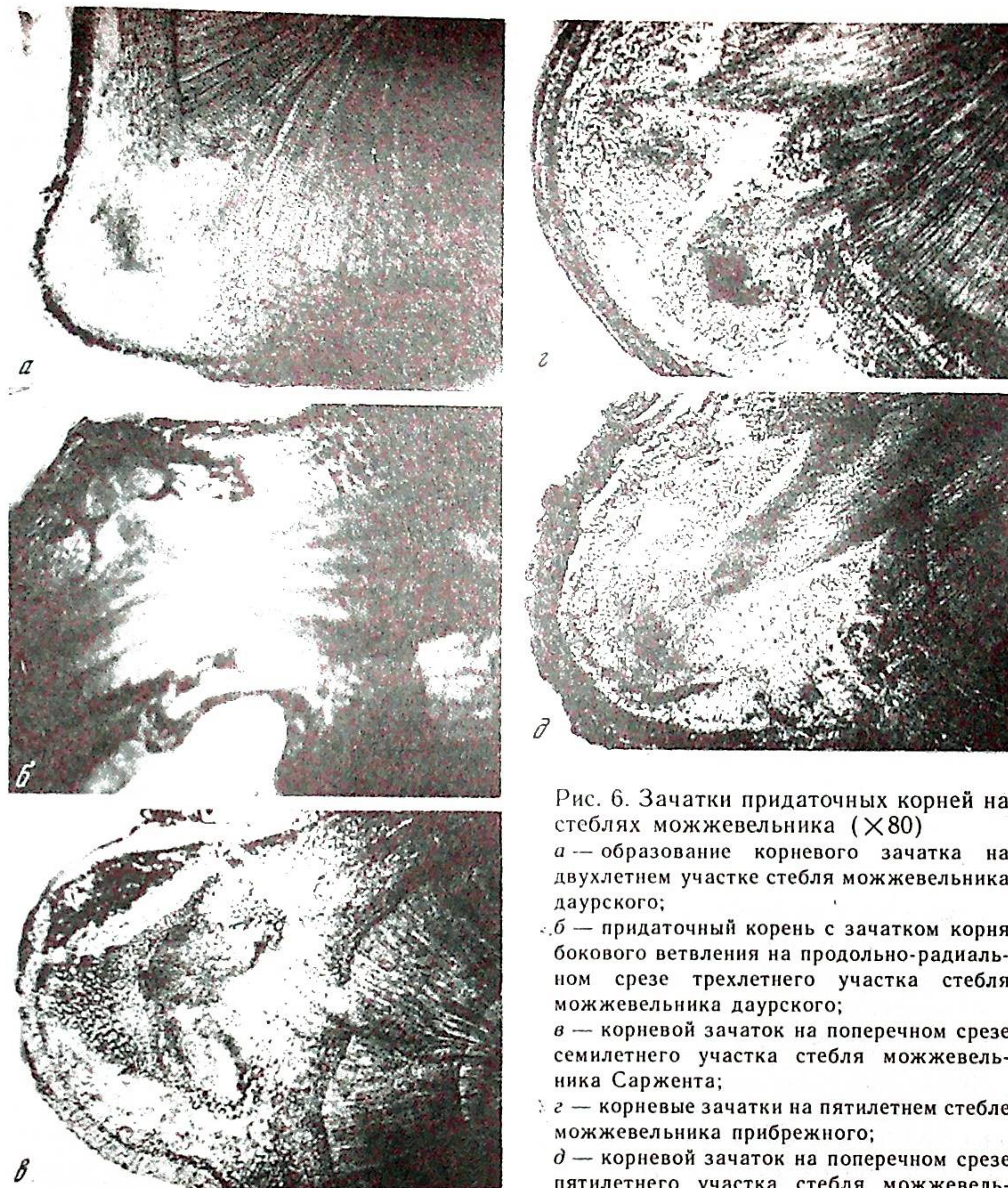


Рис. 6. Зачатки придаточных корней на стеблях можжевельника ($\times 80$)
 а — образование корневого зачатка на двухлетнем участке стебля можжевельника даурского;
 б — придаточный корень с зачатком корня бокового ветвления на продольно-радиальном срезе трехлетнего участка стебля можжевельника даурского;
 в — корневой зачаток на поперечном срезе семилетнего участка стебля можжевельника Саржента;
 г — корневые зачатки на пятилетнем стебле можжевельника прибрежного;
 д — корневой зачаток на поперечном срезе пятилетнего участка стебля можжевельника сибирского

возраста уже в кроне материнского растения. Это явление подробно описано З. Я. Ивановой [11] у *J. sabina* L. и наиболее ярко проявляется у можжевельника даурского. Зачатки придаточных корней в виде коры бугорков, хорошо различимых под покровными тканями, обнаруживаются уже на границе между приростами текущего и предшествующего годов и далее на 2—3-летних участках стеблей (рис. 6, а, б). В случаях их соприкосновения с влажной почвой из корневых зачатков развиваются корни, ветви укореняются и при отделении образуют самостоятельные растения. В неблагоприятных для развития корней условиях (низкая влажность, отсутствие контакта с субстратом) корневые зачатки гибнут на 4-й год функционирования побега. В то же время на стеблях более молодых приростов того же побега формируются новые корневые зачатки.

У можжевельника даурского, как указывалось выше, корневые зачатки становятся визуально различимыми на поверхности стебля гораздо раньше — к концу первого—началу второго года жизни побега. Форми-

рование зоны меристематической активности происходит в районе лубяного луча во флоэме или на границе флоэмы и корневой паренхимы. Развитие корневых зачатков со временем приводит к разрыву покровных тканей стебля. Этот период можно считать наиболее благоприятным для укоренения. В дальнейшем готовые корневые зачатки покрываются слоем пробки и «прорастают в корни» со значительными затруднениями.

Зачатки придаточных корней на стеблях у можжевельника Саржента в пределах материнского растения образуются редко. Появляются они на крупных осевых ветвях на участках стеблей, возраст которых составляет 7—10 лет (рис. 6, в). Диаметр этих стеблей достигает 10—15 мм, а длина от зоны образования корневых зачатков до верхушки ветви — 70—80 см. Для черенков такие ветви чрезмерно велики, поэтому заготовка черенков можжевельника Саржента с готовыми визуальными различиями корневых зачатками не представляется возможной. Более того, наблюдения, проведенные в природных ценозах данного вида, показывают, что укоренение лежащих ветвей у него практически не происходит, так как корневые зачатки, появившиеся в виде бугорков на поверхности стеблей, уже утрачивают способность к дальнейшему развитию. Это объясняется анатомическими особенностями строения коры — в силу интенсивно протекающих в этот момент процессов формирования корки комплекс тканей, включающих корневой зачаток, отделяется от проводящей флоэмы и, не получая питания, дегенерирует.

У можжевельника прибрежного зачатки придаточных корней изредка встречаются на 3—5-летних участках стеблей (рис. 6, г). Иногда в природных условиях прижатые к почве и пересыпанные песком ветви укореняются.

Довольно часто корневые зачатки присутствуют на 4—6-летних участках стеблей можжевельника сибирского (рис. 6, д). В благоприятных условиях из них развиваются корни, которые могут иметь значение при размножении отводками. Если же нарезать верхушечные черенки можжевельника сибирского с таким расчетом, чтобы в их основании имелся участок стебля с готовыми корневыми зачатками, черенки получаются чрезмерно длинными (40—50 см) и при укоренении дают очень большой отпад.

У верхушечных одревесневших черенков можжевельника Саржента, можжевельника сибирского, можжевельника прибрежного формирование корневой системы происходит не только за счет заложения и развития зачатков адвентивных корней по всей длине находящейся в почве части стебля, но и посредством образования каллусовых наплывов на месте среза. Корневая система одревесневших черенков можжевельника даурского развивается из многочисленных корневых зачатков, возникающих на стеблях в корне материнского растения. Зеленые, неодревесневшие черенки перечисленных видов образуют корневую систему из наплывов каллуса на раневых поверхностях.

Образование визуальных различий корневых зачатков на стеблях в кроне материнского растения у можжевельника твердого нами не отмечено. Иногда у единичных одревесневших черенков адвентивные корни в небольшом количестве развиваются на стеблях спустя 2—2,5 месяца после высадки (а иногда и в течение первой половины следующего после посадки вегетационного периода). Главным же образом корневая система как одревесневших, так и зеленых черенков этого вида формируется за счет образования раневых меристем на месте среза.

ВЫВОДЫ

1. Все можжевельники природной флоры советского Дальнего Востока в той или иной степени способны к размножению путем черенкования.
2. Наиболее значительная роль в процессах корнеобразования принадлежит камбию (формирование раневых меристем) и элементам коры (придаточное корнеобразование).
3. Возникновение единичных или многочисленных корневых зачатков на стеблях в кроне материнского растения отмечено для четырех из пяти исследованных видов. Крайне слабо эта способность развита у можжевельника твердого.
4. Корневая система у одревесневших черенков можжевельника сибирского, можжевельника прибрежного, можжевельника Саржента формируется за счет образования придаточных корней по всей длине находящейся в почве части стебля и из наплывов каллуса раневой поверхности среза. Для черенков можжевельника даурского характерно подавляющее преобладание первого способа корнеобразования; для черенков можжевельника твердого — второго. Корневая система зеленых черенков всех описанных видов формируется только из раневых меристем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Докучаева М. И. Черенкование хвойных пород в переносных парниках // Лесн. хоз-во. 1962. № 11. С. 38—41.
2. Истратова О. Т. Размножение можжевельников // Тр. Соч. н.-и. опыт. ст. субтроп. лесн. и лесопарк. хоз-ва. 1968. Вып. 5. С. 90—114.
3. Жеронкина Т. А. Вегетативное размножение некоторых видов рода *Juniperus* L. // Тр. ботан. садов АН КазССР. 1972. Т. 12. С. 45—52.
4. Жеронкина Т. А., Рубаник В. Г. Можжевельники в озеленении. Алма-Ата: Наука, 1976. 103 с.
5. Иванова З. Я. Эффективный способ размножения можжевельника казацкого *Juniperus sabina* L. // Растительные богатства Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1976. С. 216—220.
6. Хромова Т. В. Методические указания по размножению интродуцированных древесных растений черенками. М.: ВАСХНИЛ, 1980. 46 с.
7. Протопопова Е. Н. Вегетативное размножение хвойных в Средней Сибири // Селекция хвойных пород Сибири. Красноярск, 1978. С. 170—184.
8. Панова Л. Н. Размножение можжевельников в условиях южной степи Украины // Лесн. хоз-во. 1985. № 12. С. 34.
9. Blum W. L., Burt J. Cutting propagation costs for fraser phytionia and tam juniper // Comb. Proc. Intern. Plant Propagators' Soc. 1984. Vol. 33. P. 83—87.
10. Wetherington J. L. Propagation of *Juniperus chinensis* 'Torulosa' using bottom heas // Ibid. P. 589—594.
11. Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения растений стеблевыми черенками. Киев: Наук. думка, 1982. 288 с.
12. Урусов В. М., Ягодина Л. М. Некоторые результаты вегетативного размножения местных и инорайонных хвойных пород в Приморском крае // Природная флора Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. С. 87—93.
13. Лотова Л. И. Об описании коры хвойных растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1982. Т. 87, вып. 2. С. 81—90.
14. Ворошилова Г. И., Оприлова З. В. Строение листа и древесины дальневосточных представителей кипарисовых // Изучение флоры и растительности Дальнего Востока. Владивосток: Дальневост. ун-т, 1979. С. 3—9.
15. Кожевникова З. В. Анатомия можжевельников Дальнего Востока СССР // Тез. докл. I Всесоюз. конф. по анатомии растений, Ленинград (окт. 1984 г.). Л.: Наука, 1984. С. 74.
16. Лотова Л. И. Анатомическая структура коры кипарисовых // Вестн. МГУ. Сер. 16. Биология. 1981. № 1. С. 3—9.
17. Лотова Л. И. Анатомия коры хвойных. М.: Наука, 1987. 152 с.

Ботанический сад ДВО АН СССР,
Владивосток

АНАТОМИЯ И УЛЬТРАСТРУКТУРА СЕМЕННОЙ КОЖУРЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА VICIA

В. В. Ворончихин

Для построения морфогенетических систем в рамках таксонов различного ранга значительный интерес представляет подбор четких репрезентативных и в то же время достаточно стабильных признаков. Одним из таких признаков для бобовых, как известно, является строение спермодермы [1—6]. Данные литературы [7, 6], а также наши исследования подтверждают, что структура спермодермы стабильна. Она является хорошим диагностическим признаком и может служить надежным критерием при решении систематических и филогенетических задач.

В качестве объектов данного исследования послужили представители рода *Vicia* L. флоры СССР, относящиеся к различным под родам и секциям.

При изучении анатомического строения семенной кожуры с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) у представителей рода *Vicia* были обнаружены следующие признаки ультраскульптуры поверхности спермодермы: сглаженно-бугорчатая, бугорчатая, звездчатая, сосочковидная (рис. 1).

Клетки эпидермы на поперечном срезе вытянуты в радиальном направлении. Стенки клеток тонкие или слегка утолщены.

Клетки гиподермы крупные, квадратно-прямоугольные с утолщенными стенками, иногда более или менее округлые со слабо извилистыми боковыми стенками. Число эпидермальных клеток на одну клетку гиподермы на поперечном срезе (индекс эпидерма/гиподерма) у изученных видов колеблется от 2/1 до 7/1. Остальные слои дериватов интегументальной паренхимы довольно рыхлые, их клетки иногда вытянуты в тангентальном направлении, сдавлены и заполнены питательными веществами.

V. sylvatica L. Поверхность семени крупно-сглаженно-бугорчатая (рис. 1, а). Клетки эпидермы довольно тонкостенные, удлиненные в радиальном направлении. Гиподерма представлена крупными клетками с сильно утолщенными стенками. Индекс эпидерма/гиподерма 4/1. Клетки дериватов интегументальной паренхимы сильно смяты (рис. 2, а).

V. hircanica Fisch. et Mey. Поверхность семенной кожуры бугорчатая, каждый бугорок имеет слабозвездчатую форму. Бугорки, соединяясь друг с другом, образуют своеобразный, местами сетчатый рисунок поверхности (рис. 1, б). Клетки дериватов эпидермы в радиальном направлении, с утолщенными стенками.

Гиподерма представлена крупными клетками со слабо утолщенными стенками. Индекс эпидерма/гиподерма 4/1. Клетки дериватов интегументальной паренхимы довольно рыхлые, вытянутые в тангентальном направлении.

V. michauxii Spreng. Поверхность семенной кожуры бугорчатая, каждый бугорок имеет слабозвездчатую форму. Бугорки, соединяясь друг с другом, образуют своеобразный, местами сетчатый рисунок поверхности. Клетки эпидермы с сильно утолщенными стенками. Клетки гиподермы почти квадратные, крупные. Индекс эпидерма/гиподерма 3/1. Клетки слоев дериватов интегументальной паренхимы заполнены питательными веществами.

V. cordata Wulf. ex Hoppe. Поверхность семян звездчатая, скульптурные элементы невысокие, далеко отстоящие друг от друга. Бугорки имеют своеобразную звездчатую форму. У основания бугорков хорошо просмат-

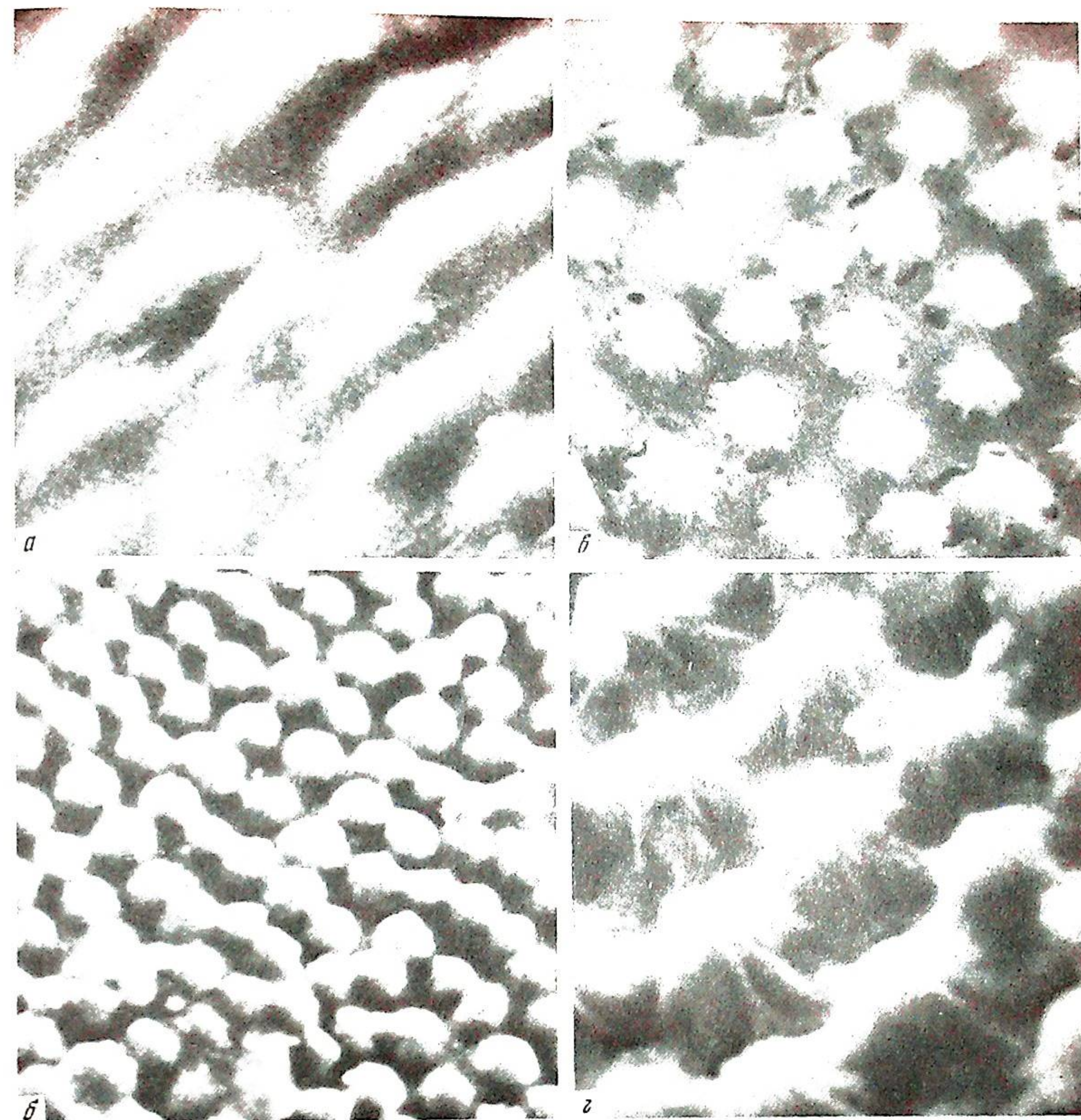


Рис. 1. Поверхность семенной кожуры

а — *Vicia sylvatica* (×1000), б — *V. hircanica* (×200), в — *V. cordata* (×1000), г — *V. variabilis* (×2000)

риваются поры (рис. 1, в). Клетки эпидермы вытянуты в радиальном направлении. Клетки гиподермы более или менее округлые, с извилистыми боковыми стенками. Индекс эпидерма/гиподерма 4/1. Слои дериватов интегументальной паренхимы сдавлены, их клетки заполнены питательными веществами (рис. 2, б).

V. variabilis Roth. Поверхность семян бугорчатая. Бугорки со звездчатым кутикулярным рисунком, расположены близко друг к другу (рис. 1, г). Клетки эпидермы сильно вытянуты в радиальном направлении, узкие, с утолщенными стенками. В клетках эпидермы видна светлая линия. Клетки гиподермы вытянуты в тангентальном направлении. Индекс эпидерма/гиподерма 7/1. Клетки дериватов интегументальной паренхимы заполнены содержимым и сильно сжаты.

Наше исследование позволило выявить как видовые признаки (характер поверхности спермодермы), так и признаки более высокого таксономического ранга. В данном случае у представителей рода *Vicia* индекс эпидерма/гиподерма является признаком секций.

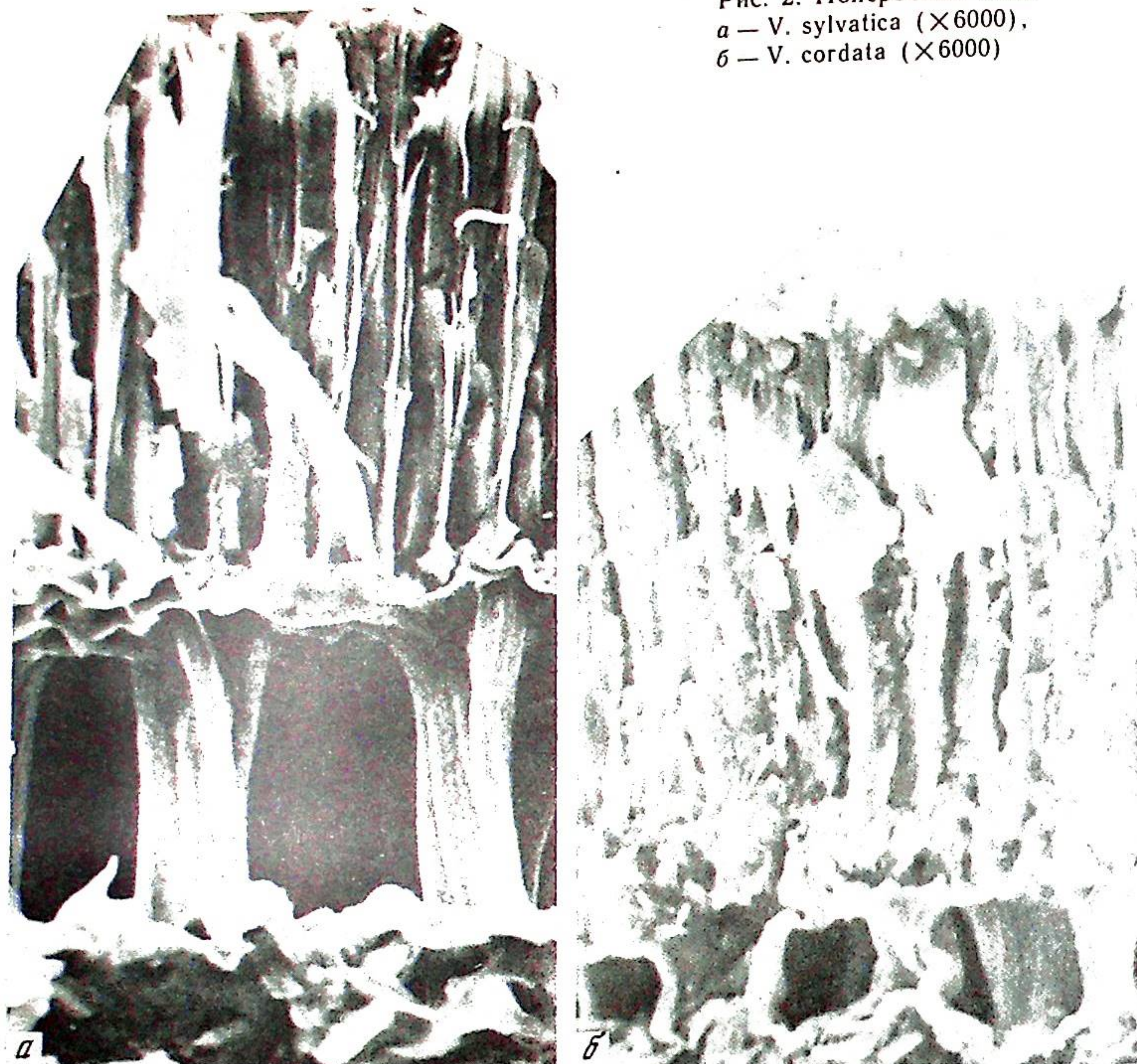


Рис. 2. Поперечный скол
а — *V. sylvatica* (×6000),
б — *V. cordata* (×6000)

На основании полученных материалов мы попытались просмотреть некоторые направления трансформации структур семенной кожуры. За исходный гипотетический тип нами были взяты клетки эпидермы и гиподермы, примерно одинаковые по размерам. Как видно из составленной по результатам исследования схемы (рис. 3), выделяются три основных направления специализации спермодермы:

1. Увеличение числа клеток эпидермы на одну клетку гиподермы на поперечном срезе (индекс эпидерма/гиподерма) от 4/1 до 7/1 при сохранении отношения длины клеток эпидермы к длине клеток гиподермы 2,5—3,1. К этому направлению относятся изученные нами представители секции *Gracca*.

2. Увеличение индекса эпидерма/гиподерма от 3/1 до 4/1 при значительном возрастании отношения длины клеток эпидермы к длине клеток гиподермы 3,5—4/1. Исключением в этом направлении является высокоспециализированный вид *V. angustifolia*, у которого индекс эпидерма/гиподерма 2/1 при отношении длины клеток эпидермы к длине клеток гиподермы 7/1. Это направление соответствует представителям секции *Vicia*.

3. *V. faba* выделяется нами в самостоятельную ветвь, индекс эпидерма/гиподерма 4/1, при отношении длины клеток эпидермы к длине клеток гиподермы 2/1.

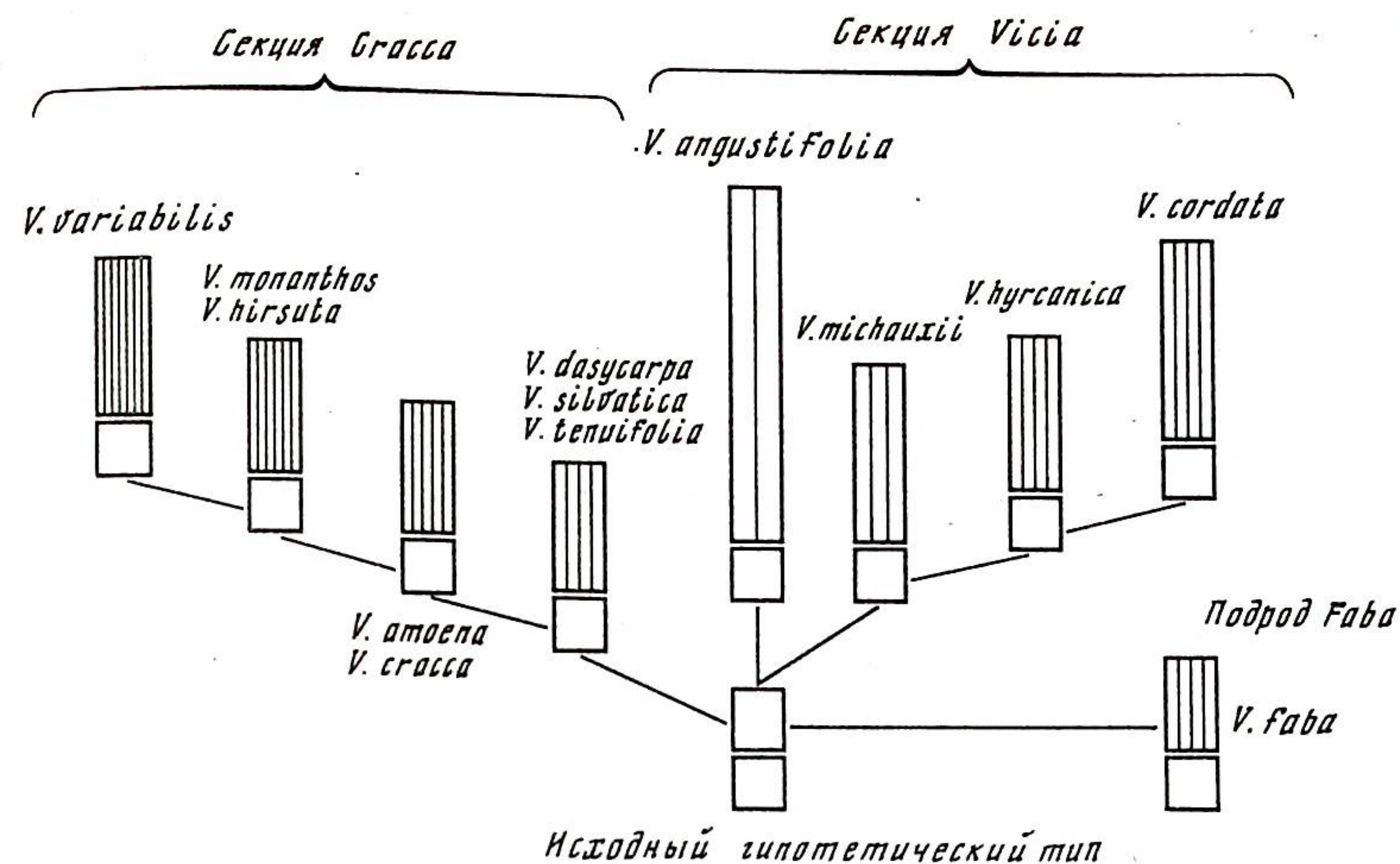


Рис. 3. Основные направления трансформации структур семенной кожуры у некоторых представителей рода *Vicia*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Corner E. J. H. The Leguminous seed // *Phytomorphology*. 1951. Vol. 1, N 1/2. P. 117—150.
2. Corner E. J. The seed of dicotyledons. L., 1976. 311 p.
3. Trivedi B. S., Bagchi J. D. SEM studies on the spermoderm structure of some Papilionatae // *Phytomorphology*. 1982. Vol. 32, N 2/3. P. 138—145.
4. Пленник Р. Я. Некоторые особенности строения семени представителей семейства бобовых высокогорного пояса Алтая // *Новые полезные растения Сибири*. Новосибирск: Наука. 1965. Вып. 8. С. 34—41.
5. Пономаренко С. Ф. Структурная эволюция семян бобовых (пор. Fabales Nakai.): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Новосибирск, 1986. 33 с.
6. Хржановский В. Г., Пономаренко С. Ф., Трецова Е. Ю. Структура семян австралийских филлодийных акаций (род *Acacia* Mill. сем. *Mimosaceae* Bt.) в связи с трансформацией жизненной формы // *Изв. АН СССР. Сер. биол.* 1984. № 6. С. 845—855.
7. Трецова Е. Ю. Сравнительно-морфологические исследования спермодермы у австралийских акаций. М.: ТСХА, 1984. 15 с. Деп. в ВИНТИ 8.02.84, № 732.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

УДК 581.19:581.48:582.572.2

СПИРТОРАСТВОРИМЫЕ БЕЛКИ СЕМЯН ЛИЛЕЙНЫХ

О. А. Новожилова, Л. П. Арефьева, С. М. Соколова,
А. Н. Прусаков, В. Ф. Семихов

До настоящего времени многие исследователи придерживаются мнения, что проламины — спирторастворимые белки семян характерны лишь для злаков [1—3]. Однако в семенах некоторых представителей *Palmae* и *Polyganaceae* обнаруживается 1—3% спирторастворимых белков [4]. Аминокислотный состав этой фракции имеет закономерности, сходные с таковыми у типичных проламинов. Они содержат меньше лизина, аргинина, аспарагиновой кислоты и больше пролина по сравнению с целым семенем. В семенах некоторых двудольных растений обнаруживаются спирторастворимые белки с электрофоретическими свойствами, характерными для проламинов [5]. На присутствие спирторастворимых белков (называемых авторами проламинами) в белковом комплексе семян двудольных растений указывают и другие исследователи [6, 7]. Однако, как справедливо отмечают Б. Мифлин и П. Шьюри [8], только растворимость в крепких растворах спирта не является достаточным основанием для отнесения белков к проламинам. Для этого необходимо охарактеризовать спирторастворимые белки по аминокислотному составу, электрофоретическим и другим свойствам. Многолетними исследованиями было установлено, что в семенах лилейных и ирисовых спирторастворимая фракция составляет от 0,6 до 19,0% [9, 10]. Свойства спирторастворимых белков лилейных остаются еще малоизученными.

Целью данной работы было на основании исследования электрофоретических, иммунохимических свойств и аминокислотного состава дать представление о природе этих белков и оценить степень их сходства с проламинами злаков.

Спирторастворимые белки извлекали 72%-ным этанолом после обработки навески семян эфиром и удаления солерастворимых белков фосфатным буфером с 1 м NaCl (pH 7,0). Методом электрофореза в 10% ПААГ (pH 3,1) было проведено предварительное исследование спирторастворимой фракции семян 25 видов из 11 родов лилейных и ирисовых: *Allium altaicum* Pall., *A. fistulosum* L., *A. karataviense* Regel., *A. ledebourianum* Schult. et Schult. fil., *A. narcissiflorum* Vill., *A. odorum* L., *A. porrum* L., *Asparagus verticillatus* L., *Eremurus stenophyllus* (Boiss. et Buhse) Baker, *E. robustus* (Regel) Regel, *Fritillaria imperialis* L., *Hemerocallis flava* (L.) L., *H. lilioasphodelus* L., *H. middendorffii* Trautv. et Mey., *H. minor* Mill., *Muscari paradoxum* (Fisch. et Mey.) C. Koch, *Ornithogalum gussonei* Tauct., *Smilacina racemosa* Desf., *S. stellata* Desf., *Veratrum nigrum* L., *Iris pumila* L., *I. sibirica* L., *I. spuria* L., *Sisyrinchium angustifolium* Auct., *S. striatum* Sm.

Рис. 1. Электрофоретические спектры спирторастворимых белков лилейных и проламинов злаков

- 1 — *Triticum aestivum*,
- 2 — *Dactylis glomerata* L.,
- 3 — *Allium altaicum*,
- 4 — *A. karataviense*,
- 5 — *Hemerocallis lilioasphodelus*,
- 6 — *Allium fistulosum*,
- 7 — *Hemerocallis middendorffii*

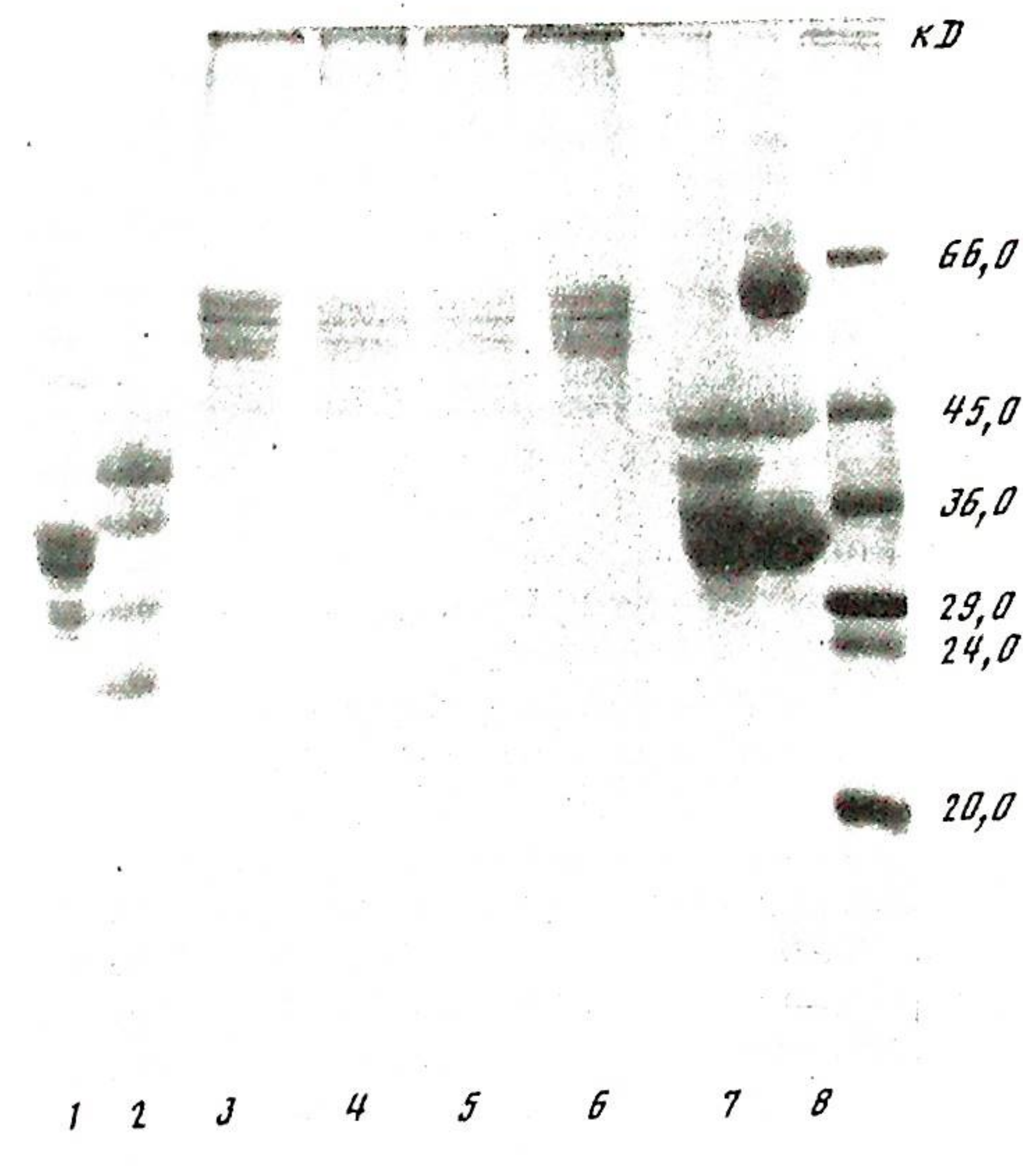
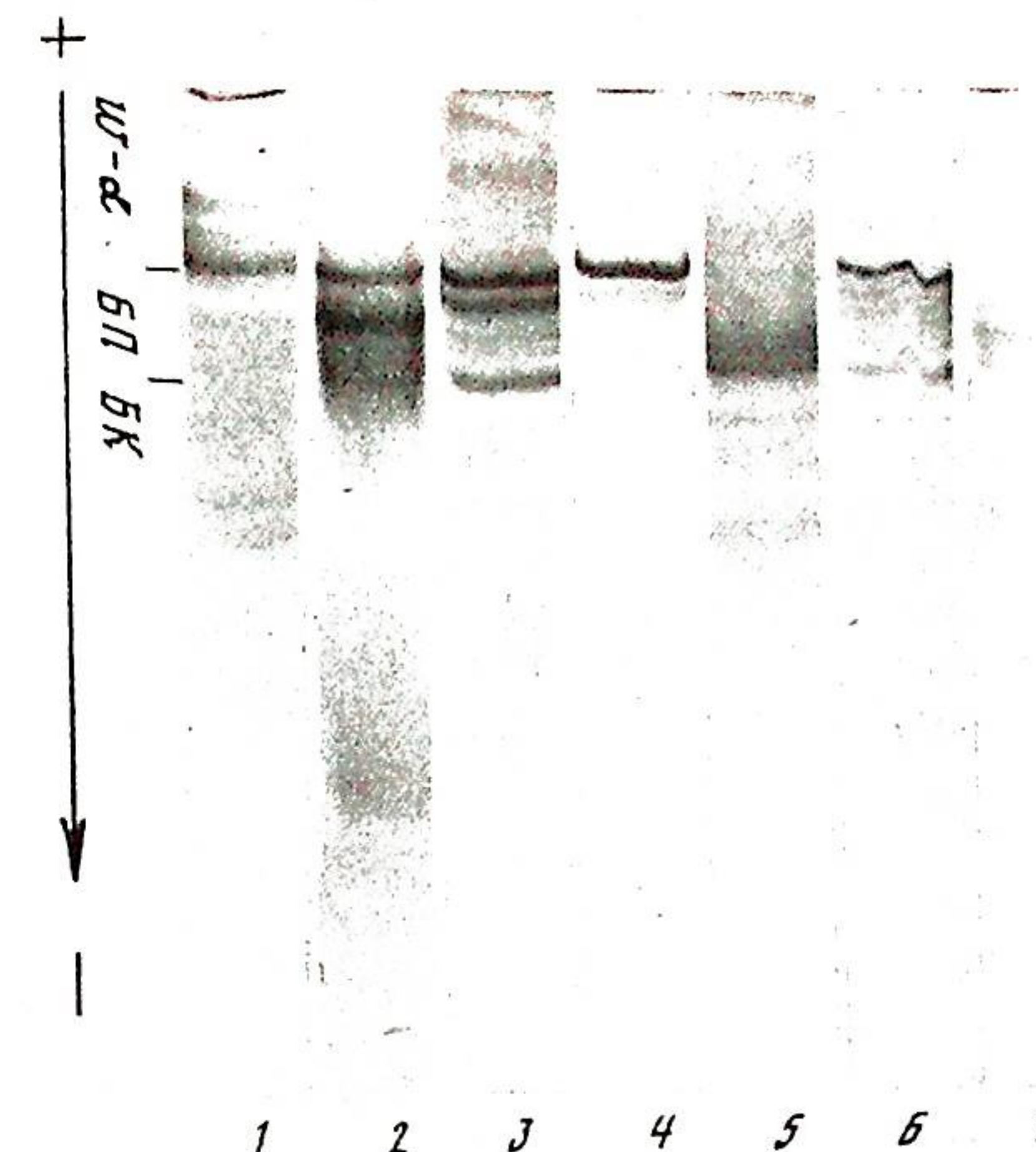


Рис. 2. SDS-электрофоретические спектры спирторастворимых белков лилейных и проламиновых злаков

- 1 — *Hordeum bogdanii*,
- 2 — *Festuca pratensis* Wilensky,
- 3 — *Allium karataviense*,
- 4 — *A. fistulosum*,
- 5 — *Hemerocallis lilioasphodelus*,
- 6 — *H. middendorffii*,
- 7 — *Triticum aestivum*,
- 8 — *Secale cereale* L.

В спирторастворимой фракции семян представителей лилейных (в тексте отмечены звездочкой) обнаружены компоненты, сходные по электрофоретической подвижности с проламинами злаков¹. Для электрофоретических спектров всех 12 видов (рис. 1) характерно наличие компонентов главным образом в области α -глиадинов пшеницы и в области быстрых проламинов (БП), которые присущи некоторым родам злаков [12]. Отмечено наличие компонентов, соотносимых с быстрыми компонентами пшени-

¹ Латинские названия растений даны в основном по С. К. Черепанову [11].

Аминокислотный состав целого семени и спирторастворимых белков семян представителей семейства лилейных (в г на 100 г обнаруженных аминокислот)

Аминокислота	Семена			Спирторастворимые белки			
	Allium ledebourianum	Eremurus stenophyllus	Hemerocallis middendorffii	Allium altaicum	Allium ledebourianum	Hemerocallis lilioasphodelus	Hemerocallis middendorffii
1	2	3	4	5	6	7	8
Лизин	5,5	4,5	4,8	4,2	4,7	4,5	4,4
Гистидин	2,4	3,1	2,4	2,3	2,0	2,0	2,5
Аргинин	11,4	14,2	10,5	6,1	5,7	4,6	3,6
Аспарагиновая кислота	7,1	11,7	14,1	8,6	9,1	9,1	8,9
Треонин	3,6	3,6	3,8	3,9	3,8	4,2	4,0
Серин	5,2	5,3	5,2	9,5	10,2	10,2	9,2
Глутаминовая кислота	24,0	18,2	18,1	16,2	15,6	16,7	17,3
Пролин	3,2	5,0	4,8	2,8	2,8	4,0	4,2
Глицин	4,4	4,1	4,3	10,5	11,0	10,6	9,9
Аланин	4,2	4,6	4,8	4,2	3,9	3,6	5,2
Цистин	5,2	0,5	0,9	4,6	4,0	3,8	4,0
Валин	4,8	5,0	5,7	5,0	4,9	5,2	5,2
Метионин	2,2	0,4	0,4	0,8	1,1	1,0	0,7
Изолейцин	3,4	4,3	4,6	4,5	4,4	4,3	4,6
Лейцин	5,5	6,1	6,8	7,7	7,1	6,8	7,3
Тирозин	2,9	3,3	2,3	3,2	3,2	3,1	3,0
Фенилаланин	4,0	4,6	4,5	4,2	4,2	4,3	4,3
Аммиак	1,2	1,5	2,0	1,7	2,3	2,0	1,7

цы (БК-спирторастворимые белки непроламиновой природы). Полученные данные свидетельствуют о неоднородности спирторастворимой фракции. Она представлена по крайней мере тремя составляющими: белки проламиновой природы, непроламиновые белки и азотистые небелковые вещества. С целью освобождения спирторастворимой фракции от белков непроламинового типа мы проводили диализ против фосфатного буфера с 1 М NaCl. Белки семян *Allium altaicum*, *A. fistulosum*, *A. karataviense*, *A. ledebourianum*, *A. narcissiflorum*, *Eremurus stenophyllus*, *Hemerocallis middendorffii*, *H. lilioasphodelus* исследовали методом SDS-электрофореза по Лэммли [13]. Оказалось, что белки практически не различаются по субъединичному составу (рис. 2). Для этих белков характерна в основном группа полипептидов с молекулярной массой 45—65 кД. Эта область свойственна и типичным проламинам злаков [3]. Компоненты в других зонах спектра носят минорный характер.

Нами был исследован аминокислотный состав спирторастворимых белков *Allium altaicum*, *A. ledebourianum*, *Hemerocallis middendorffii*, *H. lilioasphodelus*. Установлено, что он характеризуется высоким содержанием лизина, аспарагиновой кислоты и, что необычно для проламинов злаков, чрезвычайно высоким содержанием серина и глицина (см. таблицу). Содержание глутаминовой кислоты и особенно пролина довольно низкое. Характер аминокислотного профиля не проявляет общих закономерностей, свойственных проламинам злаков как «северного», так и «южного» типа [14]. Спирторастворимые белки семян представителей исследованных видов имеют большое сходство между собой по аминокислотному составу, однако для видов *Allium* характерно более высокое

содержание аргинина и низкий уровень пролина по сравнению с видами *Hemerocallis*. Для спирторастворимых белков лилейных свойственно более высокое, чем в семенах, содержание аспарагиновой кислоты, серина, глицина и лейцина и ниже содержание аргинина и глутаминовой кислоты.

Для проведения иммунохимических исследований методом двойной иммунодиффузии мы использовали антисыворотки на белки — предпроламины семян *Triticum aestivum* L., *Oryza sativa* L. и *Festuca pratensis* Huds. Иммунные антисыворотки были получены по схеме, принятой для растительных белков в лаборатории белка и нуклеиновых кислот ВИТ [15]. Сравнительное иммунохимическое исследование проламинов злаков и спирторастворимых белков лилейных показало полное отсутствие реакции преципитации с белками лилейных, что свидетельствует об отсутствии общности с проламинами злаков. Следовательно, белки спирторастворимой фракции семян лилейных резко отличаются от проламинов злаков по таким характеристикам, как аминокислотный состав и иммунохимические свойства.

Однако, понимая под проламинами специализированные белки семян с несбалансированным аминокислотным составом и хорошо выраженной функцией, проявляющейся при прорастании зародыша [14], считаем, что обнаруженную группу спирторастворимых белков лилейных можно рассматривать в принципе как белки проламиноподобного типа в широком понимании. Необходимо отметить, что даже разным группам злаков свойственна несбалансированность проламинов, проявляющаяся по различным аминокислотам: у тритикоидных — по лизину, аргинину, пролину и глутаминовой кислоте, у большинства пооидных злаков — еще и по фенилаланину, а у паникоидных наибольшая несбалансированность по лизину, аланину и лейцину. Спирторастворимые белки лилейных также отличаются от белков целого семени несбалансированностью по содержанию ряда аминокислот, а именно более высоким накоплением серина, глицина и низким содержанием аргинина.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Благовещенский А. В. Биохимия обмена азотсодержащих веществ у растений. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 346 с.
2. Munk L. Improvement of nutritional value in cereals // *Hereditas*. 1972. Vol. 72. N 1. P. 1—128.
3. Hilu K. W., Essen A. Prolamine size diversity in the Poaceae // *Biochem. Syst. and Ecol.* 1988. Vol. 16, N 5. P. 457—465.
4. Семихов В. Ф., Новожилова О. А., Арефьева Л. П. Исследование аминокислотного состава проламинов в связи с систематикой и эволюцией злаков // Биохимические аспекты филогении высших растений. М.: Наука, 1981. С. 102—121.
5. Dormency H., Gasquez J., Mossé J. Mis en evidence de prolamines dans les semences de quelques Dicotyledones et leur separation par electrophorese // *C. r. Acad. sci. D*. 1980. T. 290. P. 435—438.
6. Collada C., Casado R., Barber D. et al. Characterization of seed protein fractions from *Castanea ssp.* // *J. Exp. Bot.* 1986. Vol. 37, N 185. P. 1872—1878.
7. Duarte C. A., Jokl L., Carisson R. Amino acid composition fo some *Amarantus* sp. grain proteins and its fractions // *Arch. Latinoamer. Nutr.* 1986. Vol. 36, N 3. P. 466—467.
8. Mifflin B. J., Shewry P. P. The biology and biochemistry of cereal seed prolamins // *Proc. Sump. seed protein improvement in cereals and grain legums*. 1979. Vol. 1. P. 137—158.
9. Соколова С. М. Хемотаксономическое исследование однодольных. Проблемы макроэволюции. М.: Наука, 1988. 54 с.
10. Соколова С. М., Вышкова А. П. Биохимическая эволюция злаков и лилейных // Хемо-систематика и эволюционная биохимия высших растений. М.: ГБС АН СССР, 1986. С. 123—125.
11. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 509 с.
12. Конарев А. В., Семихов В. Ф., Примак С. П., Арефьева Л. П. О составе спирторастворимой фракции белков семян злаков // *С.-х. биология*. 1984. № 7. С. 13—17.

13. Laemmli U. K. Cleavage of structure proteins during the assembly of the head of bacteriophage T₄ // Nature. 1970. Vol. 227. P. 680—685.
14. Семихов В. Ф. Об адаптивной роли проламинов в эволюции и распространении семейства злаков // Журн. общ. биологии. 1990. Т. 51, № 3. С. 327—337.
15. Гаврилюк И. П., Губарева Н. К., Конарев В. Г. Выделение, фракционирование и идентификация белков, используемых в геномном анализе культурных растений // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1973. Т. 52, вып. 1. С. 240—280.

Главный ботанический сад АН СССР,
Москва

УДК 581.19:581.48:582.542.1

ЭВОЛЮЦИЯ БЕЛКОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ОДНОДОЛЬНЫХ

С. М. Соколова

Злаки — одно из наиболее крупных семейств мировой флоры, насчитывающее восемь тысяч видов, 500 родов, распределяемых по 60—80 трибам и нескольким подсемействам [1].

Авторы большинства современных систем злаков (Р. Пильгер, Х. Прат, Ж. Стеббинс и Б. Крэмптон) [2—4] считают необходимым выделение еще одного подсемейства — Festucoideae (Pooideae). В системе злаков, предложенной Н. Н. Цвелевым [1], семейство Poaceae включает два подсемейства — Bambusoideae и Pooideae.

А. В. Благовещенским и его учениками были выдвинуты идеи о возможности оценки филогенетического положения растений на основе изучения свойств белка. Установлена коррелятивная связь между эволюцией белкового комплекса и филогенией, сформулирован коэффициент эволюционной подвижности (Ае) [5—11].

Комплекс белков семян покрытосеменных чрезвычайно интересен для таксономии. Сходства и различия, существующие между организмами, непосредственно отражаются на составе нуклеиновых кислот и на структуре протоплазматических белков [12].

Аминокислотный состав семян и белковых фракций также можно рассматривать как таксономический признак. Д. Болтер [13] считает, что у разных таксонов важно сравнить отдельные фракции белка и даже их составляющие.

С целью уточнения систематического положения отдельных триб, родов мы исследовали белковые комплексы семян злаков, принадлежащих к трибам пшеницевых (Triticeae Dux.), агrostидовых (Agrostideae Griseb.), овсовых (Aveneae Dum), канареечниковых (Phalarideae Bench.) и свинороевых (Cynodonteae Dum).

Семена, очищенные от оболочек, размельчали и обрабатывали 80%-ным ацетоном и эфиром. Затем последовательно экстрагировали различными растворителями: 10% NaCl, этиловым спиртом — для извлечения спирторастворимых проламинов, 0,2 и 2,0%-ной щелочью для извлечения глютелинов, а остаток сжигали для определения неэкстрагируемого азота остатка. Альбумины отделяли от глобулинов методом диализа. Сжиганием по Кьельдалю определяли азот каждой фракции.

Обобщение материалов многолетних исследований выявило ряд закономерностей в биохимической эволюции белкового комплекса. Соотношение белковых фракций в семенах злаковых варьирует в определенных пределах. Так, сумма альбуминов и глобулинов у семян представителей рода *Trisetum* колеблется от 16,8 до 21,3%, глютелинов — от 36,0—43,9, проламинов — 19,0—24,4%, в роде *Avena* — сумма альбуминов с глобу-

Таблица 1

Фракционный состав белков семян представителей рода *Trisetum* (в % от белкового азота)

Вид	Альбу- мины	Глобу- лины	Глюте- лины	Прола- мины
<i>Trisetum rigidum</i> (Bieb.) Roem. et Schult.	8,0	12,4	38,0	24,0
<i>T. ciliare</i> (Kit.) Domin	7,0	9,8	36,0	24,4
<i>T. alpestre</i> (Host) Beauv.	9,1	11,3	39,3	22,4
<i>T. altaicum</i> Roshev.	8,0	12,2	37,4	19,3
<i>T. agrostideum</i> (Laest.) Fries	7,0	13,0	37,1	20,1
<i>T. litwinovii</i> (Domin) Nevski	8,0	12,3	37,6	19,8
<i>T. macrotrichum</i> Hack.	7,5	11,6	36,9	19,5
<i>T. buschianum</i> Seregin	8,1	11,4	37,1	19,0
<i>T. transcaucasicum</i> Seregin	8,0	13,3	36,1	20,0
<i>T. spicatum</i> (L.) K. Richt.	7,9	13,4	37,0	19,1
<i>T. flavescens</i> (L.) Beauv.	8,8	12,1	37,3	19,2
<i>T. sibiricum</i> Rupr.	8,1	13,2	43,9	22,1
<i>Avena strigosa</i> Schreb.	15,0	18,0	48,8	13,6
<i>A. barbata</i> Pott ex Link	14,6	22,8	50,3	9,5
<i>A. fatua</i> L.	15,7	16,5	49,7	11,5
<i>A. ludoviciana</i> Durien	10,9	23,6	40,5	13,3
<i>A. sterilis</i> L.	14,4	17,6	44,0	14,4
<i>A. byzantina</i> C. Koch.	13,5	17,6	44,0	14,4
<i>A. sativa</i> L.	13,5	16,8	37,5	15,6
<i>A. chinensis</i> (Fisch. ex Roem. et Schult.) Metzg	13,4	16,5	32,2	14,2
<i>Avena clauda</i> Durieu	10,1	15,6	34,3	15,3
<i>A. eriauteu</i> Durieu	9,5	14,3	30,1	15,4
<i>A. ventricosa</i> Bal. ex Coss.	10,1	15,6	31,3	14,8
<i>A. aemulans</i> Nevski	9,4	14,3	30,7	14,3
<i>A. volgensis</i> (Vav.) Nevski	9,1	16,5	29,7	15,4

линами — от 23,7 до 37,4%, глютелинов — от 29,7 до 50,3, проламинов от 9,5 до 15,6% (табл. 1). Величина коэффициента эволюционной подвижности (Ае) и отношение проламинов к глютелинам у *Trisetum* колеблются в пределах от 0,63—0,79 и 0,51—0,68 соответственно.

У семян тонконога (*Coeleria*) содержание суммы альбуминов и глобулинов составляет от 13,3 до 18,4%, глютелинов — от 37,3—50,0 проламинов — от 23,0 до 29,0, неэкстрагируемого азота остатка — от 9,0 до 20,6% (табл. 2).

Таким образом, соотношение фракций подвержено колебаниям, но степень колебания состава белковых фракций незначительна и может служить эволюционной характеристикой вида. В течение длительного времени роды *Trisetum* и *Coeleria* относили к разным трибам Aveneae и Festuceae. Н. Н. Цвелев [14] считает, что келерия является, вероятно, более подвижной секцией рода *Trisetum* и формирование рода келерия из предков, очень близких к современным примитивным группам рода *Trisetum*, происходило в высокогорьях. Биохимические данные свидетельствуют о том, что род келерия более подвижен, чем род трищетинник.

Для белкового комплекса семян Triticeae характерно высокое содержание проламинов (от 16,1 до 59,6%). Содержание глютелинов колеблется от 10,0 до 46,8%. В белковых комплексах семян представителей Phalarideae содержание спирторастворимых белков проламинов также высокое —

Таблица 2

Фракционный состав белков семян представителей рода *Koeleria* (в % от белкового азота)

Вид	Альбу- мины	Глобу- лины	Глюте- лины	Прола- мины	Азот остатка
<i>Koeleria glauca</i> (Spreng.)					
D. C.	4,0	12,0	41,0	26,1	16,9
<i>K. albobii</i> Domin	5,0	11,0	49,0	25,3	9,6
<i>K. cristata</i> (L.) Pers.	4,5	11,6	50,0	23,0	10,9
<i>K. altaica</i> (Domin) Kryl.	6,1	10,1	41,0	26,0	16,3
<i>K. brevis</i> Stev.	5,5	10,6	44,1	24,0	15,8
<i>K. grandis</i> Bess. ex Gorski	5,3	9,4	40,1	25,3	19,4
<i>K. luerissenii</i> (Domin)					
Domin	4,1	10,1	53,1	24,7	9,0
<i>K. sclerophylla</i> P. Smirn.	5,3	9,4	40,1	25,3	19,4
<i>K. ascondensis</i> Roshev.	4,5	10,1	49,5	24,0	10,9
<i>K. asiatica</i> Domin	5,1	10,1	42,0	24,1	18,7
<i>K. delavignei</i> Czern. ex Domin	4,3	12,6	40,0	25,0	18,1
<i>K. skrjabinii</i> Karav. et Tzvel.	4,3	12,4	49,1	24,3	10,9
<i>K. thonii</i> Domin	3,8	9,5	39,8	26,3	20,6
<i>K. kurdica</i> Ujhelyi	4,1	10,1	38,3	28,0	19,5
<i>K. karavajevii</i> Govor.	5,6	12,0	37,3	27,2	17,9
<i>K. moldavica</i> M. Alexeenko	5,1	13,3	38,9	29,0	13,7

Таблица 3

Фракционный состав белков семян представителей разных триб злаковых

Род	Альбу- мины	Глобу- лины	Прола- мины	Глюте- лины	Азот остатка
Triticeae					
<i>Elymus</i>	5,5—12,7	2,5—13,6	35,7—42,4	10,0—20,6	0,6—20,3
<i>Agropyron</i>	4,4—11,9	1,6—9,1	35,4—47,6	17,5—32,6	6,4—29,1
<i>Eremopyrum</i>	19,3—26,4	4,1—6,9	24,5—36,4	37,3—42,2	2,5—5,0
<i>Aegilops</i>	4,2—14,2	4,2—10,3	34,4—59,6	17,6—33,1	6,3—9,4
<i>Triticum</i>	1,4—20,0	5,5—13,8	16,1—50,0	27,0—46,8	4,6—28,3
<i>Dasypyrum</i>	8,1—11,5	6,7—10,8	27,8—38,0	38,0—46,8	6,7—19,3
<i>Secale</i>	10,3—21,8	5,2—15,7	27,5—35,8	21,2—34,9	6,0—17,8
Agrostideae					
<i>Calamagrostis</i>	14,9—16,2	12,8—14,1	16,1—18,0	24,4—29,9	23,4—26,0
<i>Agrostis</i>	17,8—20,3	12,0—14,8	15,3—22,4	21,1—30,1	21,5—24,0
<i>Polypogon</i>	17,3—21,9	10,5—10,9	18,7—27,1	29,4—34,0	14,6—18,0
<i>Ammophila</i>	21,0—21,9	8,0—9,8	10,2—12,0	48,0—50,2	7,9—11,0
<i>Gastridium</i>	17,5—27,5	4,9—8,0	18,0—22,7	19,5—25,4	20,0—26,1
Phalarideae					
<i>Anthoxanthum</i>	3,5—4,8	5,0—7,9	32,2—57,5	31,1—43,2	2,4—17,9
<i>Hierochloe</i>	2,0—3,2	3,9—6,4	43,5—54,9	25,4—38,2	8,0—14,9
<i>Phalaris</i>	3,3—3,9	4,9—8,9	39,8—67,5	32,0—44,0	3,7—5,9
Cynodonteae					
<i>Sporobulus</i>	2,4—6,5	6,9—11,6	11,6—19,4	10,5—18,1	51,7—61,8
<i>Crypsis</i>	3,0—7,1	6,3—14,0	20,1—27,8	9,1—14,4	43,7—55,0
<i>Chloris</i>	4,0—5,8	5,9—8,6	13,4—35,7	13,0—21,0	38,9—49,0
<i>Eleusine</i>	3,5—4,3	5,8—11,1	7,9—18,0	16,0—17,8	54,9—61,8

Таблица 4

Корреляция между Ae и проламиновой фракцией белка семян некоторых злаковых

Род	Число изученных видов	<i>r</i>	<i>t</i>	Род	Число изученных видов	<i>r</i>	<i>t</i>
<i>Triticum</i>	22	0,6110	3,0970	<i>Boegneria</i>	24	0,7342	4,2972
<i>Agilops</i>	14	0,8650	4,3570	<i>Phalaris</i>	18	0,9537	7,2500
<i>Agropyron</i>	24	0,6164	3,1349	<i>P</i> — 0,95			

Таблица 5

Корреляция между Ae альбуминами и глобулинами

Род	Число изученных видов	Альбумины		Глобулины	
		<i>r</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>t</i>
<i>Agrostis</i>	18	0,9380	6,6667	0,5420	2,3511
<i>Polypodon</i>	10	0,7073	2,3365	0,2069	0,5554
<i>Calamagrostis</i>	12	1,3297	1,0274	0,6217	2,1832
<i>Avenastrum</i>	12	0,5049	1,6680	0,8511	3,7821
<i>P</i> — 0,95					

от 32,2 до 67,5%, а глютелинов — 29,4—44,0%. Из этих данных отчетливо видно, что содержание и соотношение белковых фракций белкового комплекса в пределах родов, триб, семейств изменяются в широких пределах. Эти изменения соотношений фракций в белковом комплексе семян злаков, вероятно, являются результатом эволюции белков.

В белковом комплексе семян трибы *Agrostideae* иное распределение фракций белка; у исследованных видов преобладают альбумины с глобулинами, суммарное их содержание составляет 27,7—32,8%, проламинов — 10,2—27,1, глютелинов — 19,5—50,2% (табл. 3). У семян трибы *Aveneae* альбуминов — 16,8—25,7%, проламинов — 14,1—29,0, глютелинов — 30,1—50,0%. Ранее проведенные исследования показывают, что триба *Phalarideae* происходит непосредственно от *Aveneae* [1].

Белковые комплексы хлоридонидных (*Cynodonteae*) отличаются от других представителей злаков низким содержанием спирторастворимых проламинов (9,1—21,0%), невысоким содержанием альбуминов и глобулинов (7,5—21,3%), причем, как правило, преобладают глобулины. Неэкстрагируемый азот остатка составляет значительную долю в белковом комплексе семян хлоридонидных злаков (от 38,9 до 61,8%).

Следует отметить, что суммарное содержание альбуминов и глобулинов у видов одного рода в пределах трибы колеблется не столь значительно, как содержание специализированных белков проламинов. Вычисление коэффициента корреляции между показателями эволюционной подвижности (Ae) и содержанием отдельных белковых фракций (альбуминов, глобулинов, глютелинов и проламинов) показывает, что у некоторых таксонов, например у *Triticeae* и *Phalarideae*, эволюция идет в сторону накопления специализированных белков — проламинов и для них характерна также тенденция увеличения отношения проламинов к глютелинам в процессе эволюции. Так, коэффициент корреляции (*r*) между Ae проламиновой фракцией белка в трибе *Triticeae* у рода *Triticum* *r* — 0,6110, у рода *Aegilops* *r* — 0,8650, у рода *Phalaris* трибы *Phalarideae* *r* — 0,9537 (табл. 4).

Таблица 6

Сумма альбуминов, глобулинов и спирторастворимых белков в семенах некоторых представителей Liliaceae и Iridaceae (в % от белкового комплекса)

Род	Сумма альбуминов и глобулинов	Содержание спирторастворимых белков	Род	Сумма альбуминов и глобулинов	Содержание спирторастворимых белков
Сем. Liliaceae			Сем. Iridaceae		
Merendera	13,2—17,7	4,2—10,3	Iris	19,6—47,7	1,7—9,1
Narthecium	31,7—37,0	4,2—12,3	Crocus	25,4—39,4	3,4—15,0
Colchicum	20,1—35,6	1,8—7,1	Sisyrinchium	32,9—46,2	1,8—14,7
Veratrum	25,8—33,2	3,4—7,0	Belamcanda	40,7—46,2	4,5—7,9
Allium	23,7—45,6	2,5—11,3	Gladiolus	39,3—43,0	12,9—18,1
Asparagus	21,1—25,9	2,0—11,2			
Tulipa	18,7—35,1	2,3—18,1			

В других таксонах эволюция идет в сторону преимущественного накопления альбуминов или глобулинов (табл. 5).

Сравнение белковых комплексов семян у настоящих злаков показывает, что эволюция белкового комплекса происходит в различных направлениях: у злаков (Triticum, Aegilops, Elymus, Huxtrix, Agropyron) и у канареечниковых (Phalaris, Anthoxanthum) в сторону накопления специализированных белков проламинов; у овсовых (Helictorichon, Aira, Koeleria) — глютелинов; у полевицевых (Agrostis, Polypogon, Calamagrostis) — в сторону преимущественного накопления альбуминов или глобулинов; в подсемействе бамбуковых — в сторону накопления щелочерастворимых высокомолекулярных глютелинов. Таким образом, проламины накапливаются у злаков с разной скоростью и с разными темпами и достигают максимальных величин в удаленных друг от друга таксонах.

Исследования белковых комплексов семян злаков, относящихся к 35 родам, показывают, что лишь 8 родов имеют низкое содержание проламинов — от 1,9 до 7,5% от состава белкового комплекса. Это относится в основном к бамбукоидным злакам, низкое содержание проламинов отмечено у хлоридоидных злаков — от 1,4 до 13,8%. Необходимо отметить, что невысокое содержание проламинов коррелирует с низким содержанием альбуминов и глобулинов (бамбуковые): высокое содержание проламинов обнаружено в семенах представителей триб Triticeae и Phalarideae (максимальное отмечено у Triticum — 16,1—50,0%, Aegilops — 34,4—59,6, Phalaris — 36,5—67,5, Anthoxanthum — 32,2—57,5%). А. В. Благовещенский [5] относил проламины к специфическим белкам злаков.

Нами исследованы семена и других однодольных, лилейных и ирисовых. В семенах лилейных и ирисовых были обнаружены спирторастворимые белки — 1,8—18,1% и 1,7 и 18,1% соответственно (табл. 6). У злаков же их содержание на основании полученных нами данных составляет от 1,9 до 67,5%. Таким образом, однодольные (злаки, лилейные и ирисовые) содержат спирторастворимые белки. Сходные результаты были получены В. Ф. Семиховым [15] при изучении фракционного состава белков злаков и однодольных, относящихся к другим трибам и семействам. Необходимо отметить, что содержание спирторастворимых белков у Palmae, Juncagraceae, Cyperaceae и Juncaceae было очень низким и колебалось от 0,1 до 3,3%.

По нашим данным, невысокое содержание спирторастворимых белков у лилейных и ирисовых сравнительно со злаками отмечено при высоком содержании суммы альбуминов и глобулинов: у лилейных — от 13,2 до

Таблица 7

Коэффициент эволюционной подвижности и отношение проламинов к глютелинам в семенах представителей различных триб у злаковых

Род	Число исследованных видов	Ае	Проламины Глютелины	Род	Число исследованных видов	Ае	Проламины Глютелины
Melocanninae				Aveneae			
Melocanna	1	0,11	0,03	Koeleria	16	0,50—0,90	0,46—0,82
Ochlandra	1	0,10	0,04	Trisetum	13	0,63—0,79	0,50—0,68
Cephalostachyum	1	0,16	0,08	Avenastrum	5	0,77—0,85	0,42—0,73
Melocalamus	1	0,16	0,06	Aira	4	0,62—0,87	0,49—0,85
Dendrocalamus	2	0,15—0,16	0,06—0,07	Calamagrostis	12	0,84—0,89	0,57—0,65
Arundinariinae				Agrostis	18	0,82—1,34	0,53—1,06
Merostachys	2	0,19—0,20	0,10—0,11	Polypogon	10	1,05—1,61	0,55—1,94
Arundinaria	4	0,15—0,18	0,04—0,10	Gastridium	1	1,19	1,16
Sasa	2	0,15—0,17	0,04—0,05	Phalarideae			
Triticeae				Phalaris	18	0,79—3,10	0,76—3,08
Elymus	11	0,94—1,48	1,0—1,75	Hordeochloa	3	1,08—1,55	1,16—1,86
Agropyron	24	1,12—2,15	1,45—2,70	Anthoxanthum	5	0,74—1,86	0,74—1,94
Triticum	22	0,73—2,10	0,40—1,67	Phleinae			
Secale	9	1,08—2,05	0,50—1,46	Phleum	4	0,91—1,05	0,44—0,48
Huxtrix	11	1,04—1,20	1,04—2,30	Meliceae			
Leymus	10	0,69—1,03	1,02—1,67	Melica	12	0,17—0,48	0,03—0,32
Psathyrostachys	5	0,95—1,07	1,26—1,38	Cynodonteae			
Aveneae				Eleusine	8	0,37—0,65	0,99—2,19
Avena	13	0,64—1,60	0,19—0,53	Chloris	8	0,30—0,50	0,31—0,51
Arrhenatherum	3	0,60—0,71	0,23—0,39	Sporobolus	8	0,28—0,50	0,54—1,32
Deschamsia	3	0,72—0,81	0,76—0,80	Crypsis	6	0,24—0,40	0,35—0,78

45,6%, у ирисовых — от 19,6 до 47,7%. Злаки содержат значительно меньше альбуминов и глобулинов по сравнению с лилейными и ирисовыми. Особенно низкое содержание альбуминов и глобулинов отмечено у бамбуковых (6,4—10,2%).

Исследования белковых комплексов и соответствующая интерпретация полученных данных позволяют представить направление эволюционного процесса внутри семейства злаковых. Для оценки биохимической эволюции мы использовали показатель Ае. Оказалось, что по показателю эволюционной подвижности злаковые отличаются большим разнообразием (табл. 7).

Так, подсемейство бамбуковых отличается очень низкими коэффициентами эволюционной подвижности — от 0,10 (Ochlandra) до 0,19—0,20 (Merostachys). Семена представителей всех триб имеют крайне низкое содержание проламинов и высокое высокомолекулярных глютелинов. В подсемействе Pooideae у хлоридоидных злаков (Cynodonteae) коэффициент эволюционной подвижности довольно низок — 0,24—0,65, эта триба характеризуется низким содержанием проламинов и высоким — неэстрахируемого азота остатка в семенах. Триба Phalarideae имеет высокое значение коэффициентов эволюционной подвижности. Рядом авторов было высказано мнение о родственных связях Phalarideae и Aveneae [1, 7, 16,

17] и возможном происхождении этой трибы от Aveneae. Высокие значения Ae как раз и указывают на ее филогенетическую молодость.

Среди исследованных представителей настоящих злаков триба Triticeae занимает высокое положение по уровню эволюционной подвинутости (2,10 у Triticum, 2,15 у Agropyron, 2,05 у Secale), но встречаются виды с различной эволюционной подвинутостью; так, у видов рода Leymus $Ae = 0,69 - 1,03$, что свидетельствует о неодинаковой скорости эволюционного процесса в этой трибе.

В процессе эволюции злаков отмечается тенденция увеличения соотношения проламинов к глютелинам.

Таким образом, исследование однодольных (злаков, лилейных и ирисовых) показывает, что спирторастворимые белки — проламины встречаются у большинства однодольных и их можно рассматривать как специфическую группу белков, характерную для однодольных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цвелев Н. Н. Злаки СССР. М.: Наука, 1976. 788 с.
2. Pilger R. Das System der Gramineae // Bot. Jb. syst. Pflanzenges. und Pflanzengeogr. 1954. Bd. 76. S. 281—384.
3. Prat H. Vers une classification naturelle des Gramineae // Bull. Soc. bot. France. 1960, Vol. 107, N 1/2. P. 32—79.
4. Stebbins G. L. A suggested revision of the grass genera Cremona B. of temperate North America // Recent Adv. Bot. 1961. Vol. 1. P. 133—145.
5. Благоевский А. В. Биохимия белковых веществ и эволюция растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1958. Вып. 31. С. 45—49.
6. Благоевский А. В. Эволюция белковых веществ и эволюция цветковых растений // Биохимия. 1960. Т. 25, вып. 1. С. 12—16.
7. Благоевский А. В. Биохимическая эволюция цветковых растений. М.: Наука, 1966. 324 с.
8. Биохимические аспекты филогении высших растений. М.: Наука, 1981. 125 с.
9. Колобова Е. В. О филогенезе и эволюции белков порядка Fagales // Эволюционная биохимия растений. М.: Наука 1964. С. 81—127.
10. Соколова С. М. О белковых комплексах семян трибы Triticale // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1969. Т. 24, вып. 4. С. 88—96.
11. Семихов В. Ф., Калистратова О. А., Арефьева Л. П., Сосновская Е. В. Биохимическая эволюция родов Bromus и Brachypodium семейства злаков // Биохимические аспекты интродукции, отдаленной гибридизации и филогении растений. М.: ГБС АН СССР, 1975. С. 3—19.
12. Miège M. N. Constitution chimique des plantes et systematique: Signification taxonomique de la connaissance des protéines et acides nucléiques // Candollea. 1968. N 23. P. 229—256.
13. Boulter D., Derbyshire E. The use of amino acid sequence data in the classification of higher plants in Che-York mystry // Botanical classification. N. Y.; L., 1947. P. 211—216.
14. Цвелев Н. Н. К систематике родов Trisetum Pers, Koeleria Pers. в СССР // Новости систематики высших растений. Л.: Наука, 1970. Т. 7. С. 59—73.
15. Семихов В. Ф. Генезис проламинов и причины их появления в процессе эволюции белкового комплекса семян злаков // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1982. № 5. С. 738—747.
16. Рожевиц Р. Ю. Систематика злаков в связи с их эволюцией // Научные работы БИНа, 1941—1943. Л.: Лениздат, 1946. С. 25—40.
17. Harbord D. S. A note of the relevance of the mesocotyl in the systematics of the Gramineae // Ann. Bot. 1972. Vol. 36, N 146. P. 599—603.

Главный ботанический сад АН СССР,
Москва

ОЗЕЛЕНЕНИЕ

УДК 625.77(47+57—25)

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ МОСКВЫ

Э. И. Якушина, Н. В. Рябова

Факторы городской среды, как известно, оказывают отрицательное воздействие на состояние растений. Некоторые виды деревьев и кустарников начинают рано проявлять признаки старения: сокращают прирост, продолжительность жизни хвои, они более подвержены заболеваниям, в результате теряют свой декоративный облик.

Совершенно ясно, что для создания насаждений, которые могли бы сочетать эстетическую выразительность со свойством активно улучшать состояние воздушной среды в городе, необходимо отбирать долговечные, устойчивые в городских условиях декоративные деревья и кустарники.

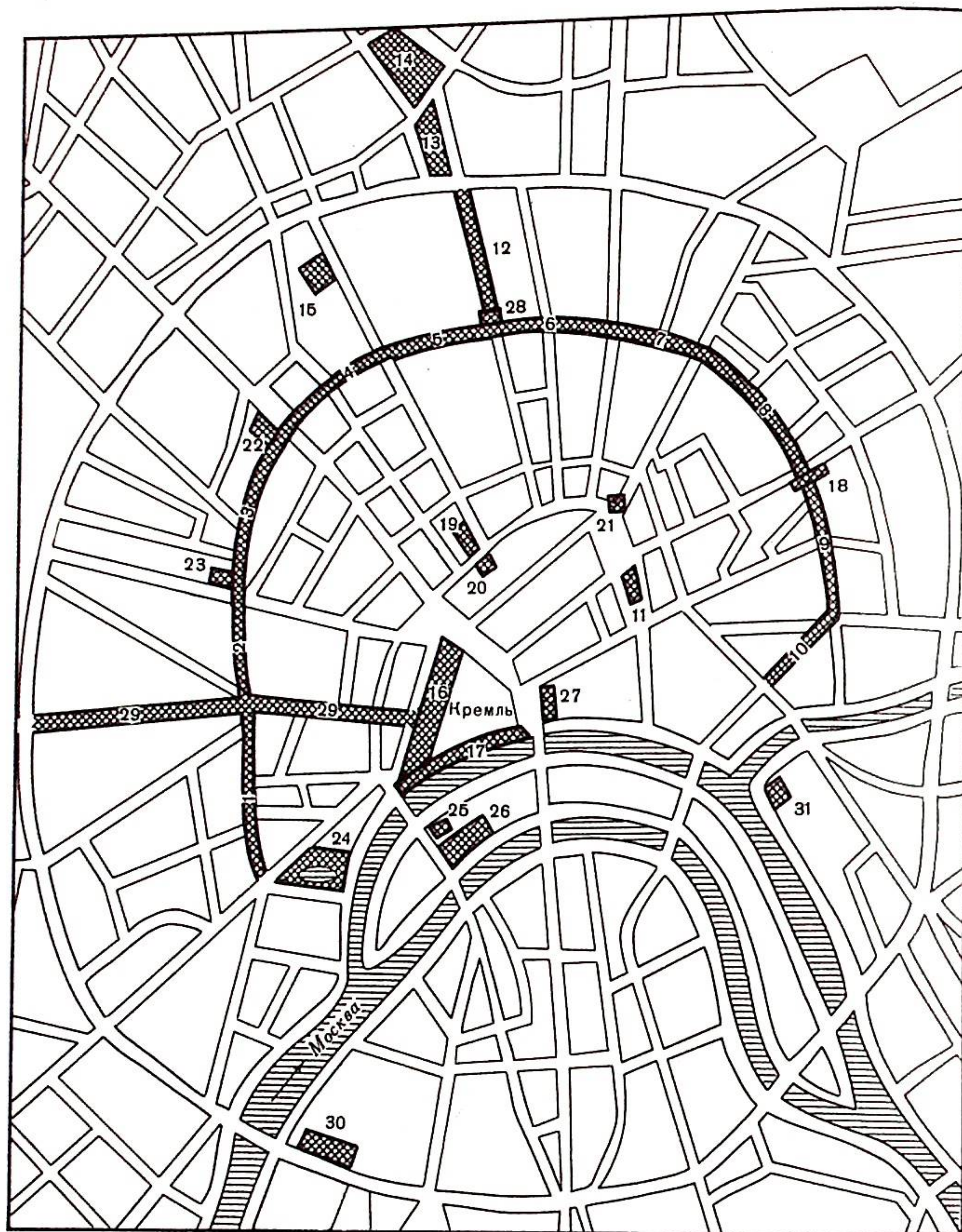
Многовековая история введения в культуру различных растений и развитие научных исследований по интродукции позволили привлечь в озеленение городов большое число деревьев и кустарников из других районов и континентов.

С целью выявления таких видов, а также изучения динамики видового состава городских насаждений в 1987—1989 гг. нами были обследованы насаждения в центральной части Москвы в пределах Садового кольца, протяженность которого 15,6 км. Здесь много магистралей с интенсивным движением автотранспорта, который является одним из основных источников загрязнения окружающей среды. Зеленые насаждения в этой части города находятся в наименее благоприятных условиях, в режиме большой рекреационной нагрузки, сильной загазованности воздуха, загрязнения почвы. Поэтому они представляют особый интерес для изучения устойчивости растений к факторам городской среды.

В центре города находятся насаждения Бульварного кольца. В 1774 г. было решено снести остатки стен и башен Белого города протяженностью около 10 км и это место обсадить деревьями для украшения города. Однако только в 1796 г. был открыт первый московский бульвар — Тверской. Это был первый участок зелени общественного пользования. Фактически насаждения Бульварного кольца сложились уже после пожара 1812 г. Число бульваров Бульварного кольца к этому времени достигает десяти. В XIX в. были заложены и другие бульвары — Цветной, Самотечный, Екатерининский и Ильинский, а также Александровский сад и сад Эрмитаж.

Мы провели обследование бульваров и скверов, созданных и в более позднее время на площади Репина, у Большого театра (в 40-е годы), на проспекте Калинина, у гостиницы «Россия», Никитских ворот, на Трубаной площади и улице Горького (в 60-е годы), совсем новых на Крымском валу, а также возле Устьинского моста.

В общей сложности в центральной части города (в пределах Садо-



Карта-схема расположения обследованных объектов
Условные обозначения см. в таблице

вого кольца) обследовано 31 насаждение (см. рисунок), где произрастают деревья и кустарники 142 наименований. Мы считаем, что это довольно богатый ассортимент для таких типов посадок. По числу и видовому составу они, конечно, очень различны, что объясняется занимаемой площадью, временем основания и особым назначением некоторых из них. Например, в Александровском саду, который раскинулся у стен Кремля, насчитывается 69 наименований деревьев и кустарников. На Ильинском бульваре, находящемся на особом попечении у ботаников, насчитывается 47 видов и форм древесных растений, а на бульварах Бульварного кольца — от 8 (на Рождественском) до 34 (на Тверском). Но если учесть, что общее число видов на старых бульварах, не считая Ильинского, приближается к 70, то ясно, что даже созданные в одно время московские бульвары различаются по составу растений. Объясняется это во многом тем, что большая часть ассортимента — виды редкие, используемые в посадках лишь на отдельных бульварах (см. таблицу).

Обследованные объекты озеленения в центральной части Москвы

Но- мер на схеме	Объект	Число видов древесных растений	Но- мер на схеме	Объект	Число видов древесных растений
	Бульвар			Сквер	
1	Гоголевский	19	17	Кремлевская набережная	6
2	Суворовский	14	18	у Покровских ворот	13
3	Тверской	34	19	у Большого театра	9
4	Страстной	29	20	на пл. Свердлова	7
5	Петровский	11	21	на пл. Дзержинского	10
6	Рождественский	8	22	на ул. Горького	9
7	Сретенский	12	23	у Никитских ворот	13
8	Чистопрудный	26	24	у бассейна «Москва»	35
9	Покровский	22	25	у Каменного моста	6
10	Яузский	10	26	на пл. Репина	32
11	Ильинский	48	27	у гостиницы «Россия»	18
12	Цветной	26	28	на Трубной пл.	9
13	Самотечный	18	29	Проспект Калинина	23
14	Екатерининский	19	30	Сквер на Крымском валу	47
15	Сад Эрмитаж	32	31	Сквер у Устьинского моста	21
16	Александровский сад	69			

Широкое применение как в старых, так и в новых посадках в центре города нашли растения около 40 наименований. Об устойчивости в городских условиях этих видов растений с большой степенью уверенности можно судить по опыту их культуры в наиболее стрессовых условиях городской среды. Критерием оценки состояния растений были следующие показатели: зимостойкость, высота и диаметр ствола в определенном возрасте, развитие кроны, величина годичного прироста побегов, продолжительность вегетации, наличие цветения и плодоношения, декоративность, поражаемость вредителями и болезнями.

Основным деревом московских бульваров стала липа мелколистная (*T. cordata* Mill.). Она преобладающая, ведущая порода большинства старых бульваров, хотя довольно часто используется и в более молодых посадках. Состояние растений липы в большой степени зависит от конкретных условий места произрастания: влажности почвы, состояния приствольного круга, преобладающего направления потоков воздуха, расстояния от источников загрязнения. В некоторых местах (на Суворовском бульваре, Кремлевской набережной) сохранились 100—150-летние деревья липы с хорошо развитой кроной, достигающие 25 м высоты и 50 см в диаметре ствола. Старых деревьев липы много в саду Эрмитаж, в Александровском саду, на Петровском и Гоголевском бульварах. Однако в среднем продолжительность жизни деревьев этого вида в городе значительно меньше — 50—70 лет. Засыхание побегов, раннее опадение листьев, повреждение болезнями наблюдаются и в более раннем возрасте.

Значительно более устойчива в городе липа европейская (*T. vulgaris* Naupе). Она более декоративна, вегетирует на две недели дольше, цветет обильнее. Старые экземпляры этой липы сохранились в саду Эрмитаж (20 м высоты и 50 см в диаметре ствола), на Кремлевской набережной (17 м высоты и 50 см в диаметре ствола). Липа европейская, хотя и в меньшей степени, но также давно использовалась в посадках. Э. Вольф в 1915 г. [1] рекомендовал эту липу как одно из лучших деревьев для обсадки улиц. Благодаря своей устойчивости она стала шире использоваться последние

30—40 лет, чем липа мелколистная. Она преобладает в скверах на площади Репина, Трубной площади, улице Горького.

Второе место после липы по встречаемости занимают разные виды тополя. Наиболее распространенным являются *Populus balsamifera* L. и его гибриды. Старейшие экземпляры (в основном гибридного происхождения) с хорошо развитой кроной растут у Кремлевской стены со стороны набережной (23 м высоты и 70—90 см в диаметре ствола), у Никитских ворот, в саду Эрмитаж, где они составляют основу посадок, а также на Рождественском бульваре. Однако основная масса деревьев тополя бальзамического, особенно в уличных посадках в непосредственной близости от движущегося автотранспорта, имеет плохой вид. Они рано теряют листву, в большей степени, чем другие виды тополя, поражаются насекомыми-вредителями. Несмотря на имеющиеся указания об устойчивости этого вида тополя в городских условиях, мы считаем, что это относится лишь к некоторым его гибридным формам. Несомненно, более декоративным и устойчивым в городе является *P. × canadensis* Moench., который не получил широкого распространения в центре города, однако составляет основу верхнего яруса посадок на таких бульварах, как Цветной, Екатерининский, Самотечный. Деревья тополя канадского достигают здесь крупных размеров, имеют хорошо развитую крону. Например, на Страстном и Рождественском бульварах они достигают 22 м высоты и 90 см в диаметре ствола, а на Цветном бульваре — 23 м и 100 см соответственно. Конечно, в городском озеленении должны использоваться лишь мужские клоны этого тополя.

Устойчивым и декоративным в городских посадках является тополь берлинский (*P. × berolinensis* Dipp.) — быстрорастущее стройное дерево с листвой, долго не опадающей осенью, мало подверженное заболеваниям. Он отмечен в 12 из 31 обследованного объекта. Чаще всего это экземпляры 50—60-летнего возраста, достигающие 22—25 м высоты. Молодых посадок тополя берлинского значительно меньше. Автохтонным видом для Московской области является тополь черный (*P. nigra* L.). Он встречается в основном на старых бульварах, в уличных посадках у бывших особняков. На некоторых бульварах сохранились растущие издавна экземпляры осы, 100—120-летнего возраста, достигшие сейчас крупных размеров. Например, на Гоголевском и Екатерининском бульварах есть несколько деревьев 25-метровой высоты с диаметром ствола 130 см. В посадках на Цветном бульваре тополь черный достигает 24 м высоты и 100 см в диаметре ствола, на Тверском — 23 м и 60 см. В молодых насаждениях этот вид тополя встречается довольно редко, хотя, судя по опыту его культивирования в городе, он является здесь устойчивым и долговечным.

Еще один вид — тополь китайский (*P. simonii* Carr.) чрезвычайно декоративен, достигает крупных размеров, имеет продолжительный период вегетации и, что очень ценно, мало повреждается вредителями. В культуре известны только мужские экземпляры. Растет на некоторых старых бульварах и в парках. На Тверском и Цветном достигает 23 м высоты и 60 см в диаметре ствола, в Александровском саду — 25 м. Заслуживает более широкого использования в посадках центра города как наиболее декоративный и устойчивый из тополей.

Реже других видов тополя в центре встречается тополь белый (*P. alba* L.). Как правило, это старые посадки. В саду Эрмитаж отмечены отдельные деревья 22 м высоты и 90 см в диаметре ствола. Это менее поражаемый вредителями тополь, он устойчив к загазованности воздуха, долговечен и был бы перспективным для городского озеленения, если бы не давал обильной корневой поросли.

Широкое распространение в посадках центра города получил ясень

пенсильванский (*Fraxinus pensylvanica* Marsh.). Особенно много его в насаждениях Бульварного кольца. Основной возраст растений 50 лет. Встречаются и более старые экземпляры в саду Эрмитаж, на Тверском и Гоголевском бульварах, где они достигают 22 м высоты и 70 см в диаметре ствола, имеют высокую красивую крону, не повреждаются вредителями. Благодаря устойчивости в городских условиях и большей зимостойкости его по сравнению с местным видом этот ясень широко использовался в озеленении города в послевоенные десятилетия, в том числе и в уличных посадках. Местный вид — ясень обыкновенный (*F. excelsior* L.) в современных посадках встречается очень редко. В центральной части города сохранились лишь отдельные экземпляры 100-летнего возраста с красивой светлой корой и высокой кроной, достигающие 26 м высоты (Тверской бульвар) и иногда 100 см в диаметре ствола (на Кремлевской набережной).

Следующими по распространенности в городских насаждениях центральной части города являются клены — местный клен остролистный (*Acer platanoides* L.) и американский (*A. negundo* L.). Оба представлены деревьями разного возраста во всех типах насаждений. Старейшие экземпляры клена остролистного имеются в саду Эрмитаж, достигая здесь 24 м высоты и 70 см в диаметре ствола, а также на Страстном и Цветном бульварах. Этот клен отмечен в 20 из 31 обследованного объекта. На рыхлой и хорошо увлажненной почве деревья имеют густо облиственные хорошо развитые кроны.

Принимая во внимание высокую газопоглотельную способность растений *A. platanoides* и относительную устойчивость его к вредным примесям в воздухе, декоративность и долговечность, можно считать этот вид местной флоры перспективным для городского озеленения, но при соблюдении соответствующей агротехники. Клен американский является менее долговечным растением, кроме того, его самосев часто засоряет посадки, поэтому в последние десятилетия его почти не высаживали, и встречается он в изобилии лишь в ранее созданных насаждениях. Этот вид клена очень устойчив к сильной загазованности воздуха, чем и объясняется его широкое распространение в посадках. Отдельные экземпляры, достигшие 50—60 лет, довольно декоративны — имеют широкую раскидистую крону с длинными повисающими побегами, например, на Ильинском бульваре (18 м высоты и 60 см в диаметре ствола) и на Тверском (соответственно 19 м и 70 см). Но обычно деревья клена американского малодекоративны и, поскольку они рано заканчивают вегетацию, быстро стареют, засоряют обильным самосевом насаждения, мы не считаем этот вид перспективным для дальнейшего использования в городе.

Старейшим деревом московских бульваров является вяз (*Ulmus laevis* Pall.). На Тверском, Цветном, Суворовском и Страстном бульварах, на Кремлевской набережной, в Александровском саду встречаются его экземпляры 100—150-летнего возраста с могучей кроной, достигающие 22 м высоты, а отдельные из них — 28 м и 80 см в диаметре ствола (Страстной бульвар). Этот устойчивый в условиях городской среды вид встречается в 17 из обследованных в центре города пунктах, а также на многих старых бульварах в других районах города. В меньшей степени вяз используется в последнее время, очевидно, в результате частой поражаемости его голландской болезнью. Только при освоении эффективных методов борьбы с этим заболеванием можно будет считать это долговечное дерево перспективным для городского озеленения.

Таким же старейшим деревом в городе является местный дуб (*Quercus robur* L.). В возрасте 100—150 лет он встречается на пяти старейших бульварах — Тверском, Екатерининском, Ильинском, Страстном, Цветном,

а также в Александровском саду и саду Эрмитаж и в уличных посадках. Самые старые его экземпляры в возрасте более 200 лет достигают 20 м в высоту и 130—150 см в диаметре ствола. В более молодых посадках дуб встречается редко. Ввиду устойчивости и долговечности в условиях городской среды, способности активно поглощать из воздуха вредные вещества, фитонцидности это дерево необходимо шире использовать при создании насаждений.

Среди старожил городских насаждений два местных вида ивы (*Salix alba* L. и *S. fragilis* L.). В основном сохранились старые экземпляры этих деревьев на Крымском валу, в саду Эрмитаж и Александровском саду. В молодых же посадках центра они не встречаются. Однако эти и другие виды ивы используются в уличных посадках и парках других районов города. Учитывая этот факт, а также данные специальных исследований об относительной устойчивости ивы в городе, хорошей газопоглотительной способности, можно говорить о перспективности растений этого рода для использования в посадках центральной части города.

Большое распространение, но уже в основном в новых насаждениях получила береза (*Betula pendula* Roth.). Очень декоративно выглядят посадки этого дерева (в возрасте 30 лет) в сквере у Никитских ворот. Сохранились единичные старые экземпляры в возрасте около 100 лет в саду Эрмитаж. В других районах Москвы ее посадки вдоль шоссе и главных улиц (юго-запад) существуют с начала 50-х годов. В пользу перспективности березы для городского озеленения свидетельствуют ее способность интенсивно поглощать вредные примеси из воздуха и фитонцидность.

В качестве деревьев второго яруса в течение длительного периода в центральной части города высаживают такие виды растений, как яблоня (*Malus baccata* (L.) Borkh., *M. prunifolia* (Will.) Borkh., боярышник (*Crataegus dahurica* Koehne, *C. maximowiczii* Schneid., *C. sanguinea* Pall., *C. nigra* Waldst. et Kit., *C. flabellata* (Bosc) C. Koch, *C. oxyacantha* L., *C. altaica* Lange и др.). В настоящее время они широко используются на многих бульварах и скверах. Известно, что это долговечные деревья как в природе, так и в культуре.

В сквере у Большого театра в условиях большой рекреационной нагрузки и в окружении сплошных потоков транспорта деревья двух видов яблони и нескольких видов боярышника в возрасте 70 лет достигают 12 м высоты и 35—40 см в диаметре ствола, имеют хорошо развитую крону, ежегодно обильно цветут и плодоносят.

В скверах, во дворах домов и в уличных посадках еще в довоенные годы появилась белая акация (*Robinia pseudacacia* L.). Сейчас сохранились отобранные в процессе культивирования ее наиболее зимостойкие формы. Деревья достигают 10—14 м высоты, имеют хорошо развитую густо облиственную крону, ежегодно обильно цветут и плодоносят. В новых посадках белая акация почти не встречается, хотя и заслуживает более широкого применения как долговечная, устойчивая к дыму и газам порода, обладающая способностью очищать воздух от вредных примесей [2].

Одними из первых среди кустарников в городских посадках нашли применение, очевидно, желтая акация (*Caragana arborescens* Lam.), жимолость (*Lonicera tatarica* L.), сирень (*Syringa vulgaris* L., *S. josikaea* Jacq. f.). Старейшие растения этих видов сохранились в саду Эрмитаж, на Бульварном кольце и других старых бульварах. В сквере у Большого театра, в Александровском саду и у Кремлевской набережной сирень достигает 6—7 м высоты, имеет форму многоствольного дерева по 8—12 см в диаметре каждого ствола. Эти кустарники, оказавшиеся устойчивыми в городе, также широко используются и в более молодых по возрасту насаждениях.

В послевоенные годы проходила реконструкция старых бульваров, создавались новые, видовой состав древесных растений становился более разнообразным. В городских посадках появились такие деревья, как каштан конский (*Aesculus hippocastanum* L.), широко используемый и сейчас. Как показала практика, каштан в городских условиях довольно вынослив. В большом количестве он растет на Чистопрудном, Цветном, Суворовском, Тверском бульварах, где отдельные деревья достигают высоты 22 м и 40 см в диаметре ствола. Прекрасно выглядят деревья каштана в новой посадке в сквере у Никитских ворот. Здесь в возрасте 25 лет он достигает высоты 15 м.

В посадках второго яруса на многих бульварах появились клен приречный (*Acer ginnala* Maxim.) и татарский (*A. tataricum* Maxim.) — на Тверском, Страстном, Ильинском бульварах, площади Репина, в Александровском саду и на многих новых бульварах. Они растут в виде дерева до 8 м высотой, имеют хорошо развитую густо облиственную крону, декоративны весь вегетационный период. Большие живописные группы из клена татарского можно видеть, например, в сквере на площади Репина. Деревья здесь достигают высоты 12—14 м и 10—25 см в диаметре ствола.

В последние два-три десятилетия привычным деревом в городских посадках стала рябина (*Sorbus aucuparia* L. и *S. × hybrida* L.), сохраняющая свои декоративные качества на бульварах и в скверах в течение всего вегетационного сезона, что говорит об устойчивости ее в условиях города, несмотря на указания некоторых авторов на ее чувствительность к загазованности воздуха [3, 4].

Все большее распространение в озеленении центра и других районов города находит вяз (*Ulmus pumila* L.). Это дерево с ажурной кроной и листвой, которая долго сохраняется зеленой осенью; часто применяется в стриженной изгороди, так как обладает хорошей побегообразовательной способностью. Удовлетворительное состояние деревьев *U. pumila* в разных типах посадок в городе подтверждает данные физиологов об относительно неплохой устойчивости этого вида к пыли и газам [5].

Из кустарников наиболее распространены в центральной части Москвы *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Rosa rugosa* Thunb., *Berberis vulgaris* L., *Cornus alba* L., *Symphoricarpos albus* (L.) Blake, *Spiraea japonica* L. f., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., различные виды чубушника и другие, что подтверждает выводы специальных исследований по устойчивости этих видов к загазованности воздуха [5—7].

Особо следует выделить те виды растений, которые появились в озеленении центральной части столицы в последние 20—30 лет, однако по разным причинам не получили здесь пока широкого распространения. В отдельных парках и на бульварах эти растения растут в течение многих лет и находятся в хорошем состоянии. Это дуб северный (*Quercus borealis* Michx. f.) в сквере на улице Горького, клен сахаристый (*Acer saccharinum* Michx. f.) в сквере на площади Репина, береза желтая (*Betula lutea* L.) на Ильинском и Тверском бульварах, орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) на Страстном бульваре, бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.) на Суворовском, кирказон (*Aristolochia durior* Hill.) и рододендрон даурский (*Rhododendron davuricum* L.) на Ильинском, *Spiraea nipponica* Maxim. в сквере на Трубной площади, *Morus alba* L., *Acer rubrum* L., *Crataegus × mordenensis* 'Toba' в Александровском саду и т. д.

За последние 15 лет, прошедшие после проведенного нами обследования древесных насаждений Москвы [8], тенденция дальнейшего развития ассортимента древесных растений в озеленении центральной части города шла за счет привлечения декоративных форм растений известных

видов: *Caragana arborescens* 'Lorbergii', *Populus simonii* 'Fastigiata', *Cornus alba* 'Spaethii'. Ассортимент обогатился интродуцированными видами с оригинальной контрастной окраской листвы (*Elaeagnus angustifolia* L., *Berberis* × *ottawensis* 'Purpurea' и др.), яркоцветущими ранней весной (*Amygdalus nana* L., *Spiraea* × *arguta* Zab.), в середине лета и осенью (гортензия, лононос). Задача состоит в более широком использовании этих растений для повышения декоративной ценности посадок.

Анализ современного состояния зеленых насаждений бульваров и скверов центральной части Москвы показал, что история развития ассортимента используемых здесь деревьев и кустарников тесно связана с интродукционной деятельностью, выращиванием в питомниках значительного разнообразия декоративных растений. Основу ассортимента составляют интродуцированные растения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вольф Э. Л. Декоративные кустарники и деревья для садов и парков, их выбор и культура в разных полосах России. Пг.: Девриен, 1915. 462 с.
2. Supika J. Participation of woody plants in detoxication and improvement of atmosphere quality of urban settlement // *Folia dendrol.* 1987. Vol. 14. P. 233—261.
3. Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые сорта. Горький; М., 1950. 304 с.
4. Николаевский В. С. Биологические основы дымоустойчивости растений. Новосибирск: Наука, 1979. 280 с.
5. Гетко Н. В., Шобанова И. А., Жданец С. Ф. Устойчивость интродуцированных древесных растений к газообразным соединениям серы // Оптимизация окружающей среды средствами озеленения: (Промышленные центры Белоруссии). Минск: Наука и техника, 1985. С. 60—68.
6. Илькун Г. М. Газоустойчивость растений. Киев: Наук. думка, 1971. 146 с.
7. Сергейчик С. А. Газопоглотительная способность растений и аккумуляция в них элементов промышленных загрязнений // Оптимизация окружающей среды средствами озеленения: (Промышленные центры Белоруссии). Минск: Наука и техника, 1985. С. 68—75.
8. Якушина Э. И. Древесные растения в озеленении Москвы. М.: Наука, 1982. 158 с.

Главный ботанический сад АН СССР,
Москва

УДК 635.977:582.635.12

НОВАЯ ДЕКОРАТИВНАЯ ФОРМА ВЯЗА ГЛАДКОГО

З. И. Лучник

Издавна в декоративном садоводстве большой популярностью пользуются плакучие формы деревьев и кустарников: многие хвойные, ива, рябина обыкновенная, горный ильм, карагана древовидная и др. Часть их, например ивы, размножается черенками, которые легко укореняются и хорошо передают свойства плакучести. Другие прививают на высокие штамбы типичных форм того же вида.

В европейской части Советского Союза и Западной Европе распространены привитые плакучие формы ильма горного (голого) — *Ulmus glabra* Huds., с красивыми крупными листьями. Они являются украшением партеров, часть используется для посадки у памятников и скульптур.

В условиях Западной Сибири ильм горный не зимостоек, непригоден для разведения и его плакучие формы. Неожиданно взамен ему в Барнауле найдены плакучие формы ильма гладкого (*U. laevis* Pall.), который здесь практически зимостоек.

Среди плодовых насаждений Научно-исследовательского садоводства



Рис. 1. Плакучая форма вяза гладкого, привитая на ствол штамба (в безлистном состоянии)



Рис. 2. Плакучая форма вяза гладкого в облиственном состоянии



Рис. 3. Плакучая форма вяза гладкого, привитая на боковые ветви подвоя

Сибири им. М. А. Лисавенко в 50-е годы была посажена защитная лесополоса из ильма гладкого. Саженьцы для нее выращены посевом семян местного происхождения и представляют собой вторую-третью репродукцию ильма на Алтае.

В возрасте 20 лет в лесополосе, среди крупных стройных деревьев, обнаружены 7 экземпляров карликового роста с явной плакучестью ветвей. С лучших из них взяты черенки и привиты в питомнике на штамбы 5—6-летних саженцев ильма гладкого, на высоте 1,5—2 м. При равной толщине подвоя и привоя прививка проводилась способом улучшенной копулировки; при более толстом подвое — вприклад с язычком.

Через 3—4 года выросли красивые деревья с шатровидной кроной. В случае прививки на основной ствол штамба привой разрастается зонтикообразно, ветви свисают из центра во все стороны (рис. 1, 2).

При прививке более крупных подвоев на развитые боковые ветви получается также очень оригинальное дерево, с каскадообразно свисающими ветвями (рис. 3).

Плакучие формы ильма гладкого не описаны в литературе, они являются новостью для ботаников как и *U. laevis* Pall. f. *pendula*. Особых отличительных систематических признаков они не имеют, за исключением направления роста ветвей.

Мы считаем их также ценной находкой для декоративного садоводства Сибири, рекомендуем введение в ассортимент.

Научно-исследовательский институт
садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко,
Барнаул

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 632.38:633.88

ВИРУСНЫЕ И МИКОПЛАЗМЕННЫЕ БОЛЕЗНИ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

О. Н. Червякова

В последнее время на лекарственных культурах широко распространились вирусные заболевания, вызывающие существенное уменьшение урожая сырья и ухудшающее качество продукции [1].

Вирусы влияют на обмен растений в целом, на фотосинтетическую и белоксинтезирующую функцию листьев [2]. Могут вызывать подавление синтеза нуклеиновых кислот и белков, приводить к изменению биохимического состава плодов и листьев [3]. В зависимости от вида возбудителя и степени поражения меняется содержание макро- и микроэлементов, органических кислот и сахаров [4].

При поражении *Datura stramonium* X-вирусом картофеля значительно возрастает активность окислительно-восстановительных ферментов, в частности пероксидазы, рибонуклеазы [5].

Среди культивируемых лекарственных растений важное место занимают представители семейства пасленовых. Они возделываются во многих районах СССР: на Украине, в Крыму, Закавказье, Краснодарском крае, Казахстане, Воронежской области. Пять видов этого семейства — *Solanum laciniatum*, *Atropa belladonna*, *Hyoscyamus niger*, *Datura stramonium* и *D. innoxia* выращиваются в промышленных масштабах для получения алкалоидов.

В настоящее время на многих из них обнаружены вирусные заболевания. Так, например, вирус табачной мозаики (ВТМ) выявлен на 4 видах; Y-вирус картофеля — на 5 видах; X-вирус картофеля — на 4 видах (табл. 1). Впервые описанный Ю. А. Хотиным [1] в 1974 г. сферический вирус мозаики скополии, кроме *Scopolia*, может поражать и ряд других растений (табл. 1).

В Южном Казахстане на *Solanum laciniatum* обнаружены еще два вирусных заболевания. Одно из них — курчавость листьев, вызывается бациллоподобным вирусом из группы рабдовирусов [6]; заболевание широко распространено на производственных плантациях, пораженность растений при этом может достигать 50%.

Второе заболевание характеризуется израстанием чашелистиков и позеленением цветков. Метод электронной микроскопии показал, что вызывается оно микоплазмой [6]. Возможными резервуарами инфекции являются выюнок полевой и ширица.

В Чехословакии описаны также три типа вирусных заболеваний паслена птичьего: мозаика, желтуха и столбур.

В Болгарии на *Datura stramonium*, *D. innoxia*, *Hyoscyamus niger* выявлено заболевание типа столбура, вызываемое вирусом (вирус не

Таблица 1
Возбудители вирусных болезней лекарственных культур и их распространение

Возбудитель	Поражаемое растение	Распространение
Сем. Solanaceae		
ВТМ	<i>Solanum laciniatum</i> Ait. <i>Hyoscyamus niger</i> L. <i>Datura innoxia</i> Mill. <i>D. inermis</i> Tagg.	СССР, Венгрия
У-вирус картофеля	<i>Datura innoxia</i> Mill. <i>Solanum laciniatum</i> Ait. <i>Scopolia</i> <i>S. stamonifolia</i> Semenova <i>Atropa belladonna</i> L.	СССР
Х-вирус картофеля	<i>Datura stramonium</i> L. <i>Atropa belladonna</i> L. <i>Petunia hybrida</i> Vilm. <i>Hyoscyamus niger</i> L.	СССР
Вирус мозаики скополии	<i>Scopolia</i> <i>Datura innoxia</i> Mill. <i>Atropa belladonna</i> L. <i>Nicotiana sylvestris</i> L. <i>Datura stramonium</i> L.	СССР
Сем. Plantaginaceae		
ВТМ (один из штаммов)	<i>Plantago asiatica</i> L. <i>P. major</i> L. <i>P. media</i> L. <i>P. lanceolata</i> L.	СССР (Приморский край, о-в Сахалин, Армения)
Х-, У-вирусы картофеля	<i>P. media</i> L.	СССР (Алтайский край, Белоруссия)
Вирус мозаики подорожника (гр. тобамовирусов)	<i>P. lanceolata</i> L.	Великобритания
А-вирус подорожника (гр. рабдовирусов)	»	»
Х-вирус подорожника (гр. потексвирусов)	»	»
Подорожниковый вирус 4 (гр. каулимовирусов)	»	»
Подорожниковый вирус 5	»	»
Подорожниковый вирус 6 (гр. томбавирусов)	»	»
Подорожниковый вирус 7 (гр. потивирусов)	»	»
Подорожниковый вирус 8 (гр. карлавирусов)	»	»
Сем. Labiatae:		
Х-, S-вирусы картофеля	<i>Mentha piperita</i> L.	СССР (Белоруссия)
Сем. Asteraceae:		
М-вирус картофеля	<i>Achillea millefolium</i> L. <i>Artemisia absinthium</i> L.	СССР (Ставропольский край)
	Сем. Fumariaceae: <i>Fumaria officinalis</i> L.	

Таблица 1 (окончание)
Возбудители вирусных болезней лекарственных культур и их распространение

Возбудитель	Поражаемое растение	Распространение
Сем. Asteraceae:		
Х-вирус картофеля	<i>Arctium lappa</i> L.	СССР (Белоруссия)
	Сем. Asteraceae: <i>Taraxacum vulgare</i> Schreb. <i>T. officinale</i> Web.	
У-вирус картофеля	<i>T. vulgare</i> Schreb. <i>Melilotus officinalis</i> Lam.	Юг СССР

Примечание. Таблица составлена по литературным данным [1, 8, 9, 15—19].

идентифицирован). Установлено, что столбур томатов и белладонны вызывает один и тот же вирус, резерваторами которого являются также бодяк и цикорий [7, 8].

Кроме пасленовых, вирусы выявлены и у лекарственных растений других семейств. Например, на подорожниках обнаружено мозаичное заболевание, вызываемое одним из штаммов ВТМ. В природе подорожники могут быть носителями различных вирусов. В условиях эксперимента на отдельные виды *Plantago* можно передать до 15 различных вирусов [9]. Из всех видов *Plantago* широко культивируется *P. major* в Московской области и на Украине. В Англии на видах рода *Plantago* обнаружено 8 вирусов (табл. 1).

Обнаружено и микоплазменное заболевание *P. major* в виде израстания. Оно ежегодно проявляется на Украине, Московской и Исык-Кульской областях, в Латвийской ССР [10].

К широко культивируемым лекарственным растениям у нас в стране и в некоторых странах Западной Европы относится мята перечная (*Mentha piperita*). В 1952 г. в Болгарии было обнаружено новое вирусное заболевание *Mentha piperita*, которое характеризуется мозаичностью и курчавостью листьев, укороченными междоузлиями и карликовостью растений в целом [7].

На Украине в 1964 г. впервые было обнаружено заболевание *M. piperita*, названное израстанием. Предполагают, что заболевание вызывается микоплазмой [10].

Наиболее широко распространены среди лекарственных культур вирусы картофеля. Об этом наглядно свидетельствуют данные табл. 1. Важную роль в распространении вирусов в природе играют насекомые-переносчики. В настоящее время известно приблизительно 380 видов насекомых-переносчиков, причем 242 вида составляют тли (*Aphididae*) [11]. Из тлей, выявленных на лекарственных растениях, в качестве переносчиков вирусных болезней известны: *Aphis fabae* Scop., *A. grossypii* Glov., *Myzes persicae* Sulz., *Brachycaudus helichrysi* Kalt., *Aulacorthum solani* Kalt., *Macrosiphum euphorbiae* Thomas. [12].

Тли зарегистрированы как вредители лекарственных культур и одновременно играют значительную роль в распространении на них вирусных заболеваний. Например, известно, что *Myzes persicae* сильно повреждает лекарственные растения сем. пасленовых: *Hyoscyamus niger*, *Datura innoxia*, *Atropa belladonna*, *Solanum laciniatum*; первые два вида повреждаются также *Aphis fabae*. Кроме того, *Solanum laciniatum* повреждается *Aulacorthum solani* и *Aphis grossypii* [13].

Помимо пасленовых [15], тли повреждают *Mentha piperita* [13]. культуры, например *Aphis affinis* Gners. повреждает

Таблица 2

Результаты тестирования сортов и видов рода *Sorbus* на наличие вирусов Иар- и Неро-групп с помощью серологического анализа

Вид, сорт	Результаты тестирования образцов методом двойной диффузии в геле										ИФА
	Контроль	PNRSV	ArMV	RRSV	CLRV	Tob. RSV	SLRSV	GFLV	Tom-RSV	AMV	AMV
<i>Sorbus aucuparia</i> (1)	—	—	—	0	—	0	0	0	0	—	+
<i>S. aucuparia</i> (2)	—	+	+	+	—	—	+	+	—	—	+
<i>S. turkestanica</i>	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+
'Ликерная' (<i>S. aucuparia</i> × <i>Argonia melanocarpa</i>)	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+
'Красавица' (<i>S. aucuparia</i> × смесь пыльцы сортов груши)	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—	+
'Хоста'	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—	+
Невежинская рябина (народная селекция):											
'Кубовая'	—	+	+	+	+	—	+	+	—	—	+
'Красная'	—	+	+	+	+	—	+	+	—	—	+

Примечание. + положительный результат; — отрицательный результат, 0 — анализ не проводился; PNRSV — вирус некротической кольцевой пятнистости сливы, ArMV — вирус мозаики яблони, RRSV — вирус кольцевой пятнистости малины, CLRV — вирус скручивания листьев черешни, Tob. RSV — вирус кольцевой пятнистости табака, SLRSV — вирус латентной кольцевой пятнистости земляники, GFLV — вирус короткоузлие винограда, TomRSV — вирус кольцевой пятнистости томата, AMV — вирус мозаики резухи.

вирусы Иар- и Неро-групп, в том числе вирусы некротической кольцевой пятнистости сливы (PNRSV), мозаики резухи (AMV), латентной кольцевой пятнистости земляники (SLRSV). Как правило, все указанные вирусы встречаются в комплексной инфекции (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что на всех образцах, тестируемых с помощью иммуноферментативного анализа (ИФА), выявлен AMV. На образцах, тестируемых методом двойной диффузии в геле, наиболее часто встречаются: PNRSV, SLRSV и GFLV.

По данным наших обследований, на промышленных плантациях рябины (совхоз «Стародубский» Брянской области) и селекционных посадках (НИЗИСНП, Бирюлево) также отмечено распространение вирусных болезней с различным типом симптомов. Однако преобладающие среди них возбудители принадлежат к вирусам Иар — и Неро-групп.

Основные принципы противовирусной защиты на лекарственных культурах имеют много общего с принципами защиты на других культурах. Как известно, способы борьбы с вирусными болезнями сводятся в основном к предупредительным мерам, т. е. к выращиванию культур из свободных от вирусов семян и саженцев, а также к использованию устойчивых сортов. Существует целый ряд вирусов, способных передаваться семенами, но, используя безвирусный посевной материал, можно в значительной степени снизить зараженность.

Здоровый исходный посадочный материал является важным и обязательным этапом в борьбе с вирусными заболеваниями. Технологические схемы и организационные принципы различных систем производства здорового посадочного материала в целом одинаковы и включают следующие операции: отбор здоровых растений; обеззараживание (термо-

терапия, химическое обеззараживание, метод культуры тканей); контроль за состоянием растений (проверка на зараженность); организацию ма- точных насаждений.

Эффективность перечисленных методов в каждой конкретной ситуации зависит от многих факторов — как экологических, так и экономически-различных мер борьбы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Хотин Ю. А. Вирусные болезни лекарственных растений семейства пасленовых: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1974. 22 с.
- Рубин Б. А., Зеленова И. В. Изменение активности цитохромоксидазы и пероксидазы в листьях огурца, зараженных вирусом огуречной мозаики // Докл. АН СССР. 1964. Т. 157, № 3. С. 720—722.
- Bulgaru L., Isac M. Modificari fiziologo-biochimice produse de virusul plum-pox la prun // Lucr. Ses. technico-sti. «Zilele prunului» pe tema: Intensivizarea culturii prunului, Strejesti, 1985. P. 177—184.
- Makarski J. S., Agrios G. H. Respiration organic acid and sugar composition of apple fruits collected from apple mosaic virus — of russet ring virus — infected trees // Phytopathology. 1973. Vol. 63. N 12. P. 1483—1488.
- Пантюхина В. А., Рейфман В. Г., Казачкова Л. А. Рибонуклеаза листьев растений, пораженных вирусами // Вирусные болезни растений и меры борьбы с ними. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. Вып. 10. С. 14—20.
- Проценко А. Е., Федотина В. Л., Лим К. Г. Микоплазма паслена дольчатого // Бюл. Гл. ботан. сада. 1980. Вып. 116. С. 104—105.
- Илиева С. Лекарственные культуры. София: Земиздат, 1971. 260 с.
- Фисенко С. М. Сорные растения — резервуары мозаичных вирусов картофеля в Приморском крае // Изучение и использование растительных ресурсов Сахалина и юга Приморья. Южно-Сахалинск, 1980. С. 169—187.
- Костин В. Д., Волков Ю. Г. Некоторые свойства вируса, поражающего подорожник азиатский // Вирусные болезни растений Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. Т. 25, вып. 128. С. 205—210.
- Лекарственное растениеводство: Обзорная информация: Системы мероприятий по защите основных лекарственных культур от вредителей и болезней. М., 1981. 55 с. (Рефератив. информ. / ВИЛАР; Вып. 4).
- Kennedy J. S., Day M. F., Eastop V. E. A conspectus of Aphids as vectors of plant viruses. L., 1962. 114 p.
- Дьяконов К. П. О возможности переноса некоторых фитовирусов тлями (Homoptera, Aphidinea) неспецифических видов // Вирусные болезни растений Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. Т. 25, вып. 128. С. 271—275.
- Носырев В. И., Островский Н. И. Тли — вредители лекарственных растений // Лекарственные растения: Возделывание. М., 1968. Вып. 13. С. 275—284.
- Носырев В. И. Тли на лекарственных культурах: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1968. 31 с.
- Хотин Б. А. Вирусные заболевания лекарственных растений семейства пасленовых // Результаты научных исследований в области лекарственного растениеводства: Сб. науч. работ ВИЛАР. М., 1975. Вып. 8. С. 75—76.
- Чуян А. Х. Два изолята X-вируса картофеля, выделенных из петунии и бегонии // Вирусы растений. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979. Т. 54 (157). С. 114—116.
- Тамразян Л. Г., Проценко А. Е., Шведчикова Н. Г. Штамм ВТМ на подорожнике в Армении // Биол. журн. Армении. 1977. Т. 30, № 3. С. 29—32.
- Hammond J. Viruses occurring in Plantago species in England // Plant Pathol. 1981. Vol. 30, N 4. P. 237—243.
- Латаева Г. К. Растения-резервуары Y-вируса картофеля // Бюл. ВНИИ защиты растений. 1971. № 2. С. 42—44.

Главный ботанический сад АН СССР,
Москва

РОЛЬ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ РАПСА В ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЦЕЛОСТНОСТИ ОРГАНИЗМА

В. А. Кукушкин

Нас интересовала реакция растений рапса (*Brassica napus* L. сем. Brassicaceae) на опыление внутри и между видами при гибридизации. Исследования проводили на срезанных ветках и растениях 17 отечественных и зарубежных сортов рапса яровой формы. Ветки в фазе цветения ставили в сосуды с водой. Из соцветий удаляли распутившиеся цветки и оставляли крупные бутоны. Затем пинцетом выщипывали чашелистики с тычинками. Кастрированные цветки помещали под изолятор, а через сутки опыляли. Один из цветков соцветия опыляли пылью горчицы полевой, остальные — собственной пылью. В полевых условиях проведено 97 комбинаций скрещиваний, в каждой комбинации — по 10 растений, повторность четырехкратная.

На центральной кисти каждого растения кастрировали по 6 цветков, на которые затем надевали изолятор. На следующие сутки пять цветков соцветия опыляли пылью рапса, а шестой — нижний в соцветии — пылью горчицы полевой. В контроле пылью горчицы полевой не наносили. В одном из вариантов на одну зону рыльца пестика рапса наносили несколько зерен собственной пыли, на другую — пыли горчицы полевой. Прорастание пылевых зерен наблюдали под микроскопом. В другом варианте цветки в соцветии рапса опыляли пылью растений разных сортов рапса, горчицы полевой, редьки дикой. При этом каждый цветок опыляли и пылью растений только одного сорта или вида.

В опытах на срезанных ветках при опылении одного из цветков пылью горчицы на 2—3-е сутки происходило отмирание не только этого цветка, но и ряда слаборазвитых цветков, опыленных собственной пылью. На другие соцветия этой ветки отторгающее влияние не распространялось. При опылении одного из цветков рапса пылью горчицы в разных зонах соцветия отторгающее влияние сильнее распространяется вверх по соцветию.

Известно, что иммунитет — это система защитных реакций, направленная не только против инфекционных болезней, но и контролирующая поддержание структурной и функциональной целостности организма [1]. Главная функция иммунитета — распознавание «своего» и «несвоего» для отторжения всего чужого [2]. Поэтому мы считаем, что реакция отторжения является иммунным ответом рапса на опыление пылью растений других сортов и видов.

Анализ результатов полевых опытов (см. таблицу) позволяет нам считать, что иммунологическая реакция отторжения используется растениями рапса для сохранения генетической целостности вида. При внутривидовой гибридизации из-за реакции отторжения не завязывается до 47% стручков и до 79% семян. В тех же комбинациях, но при опылении одного из рылец цветка пылью горчицы жесткость отбора резко возрастает. Гибнут и осыпаются не только цветки, опыленные пылью горчицы полевой, но и 60—100% цветков, опыленных пылью рапса. В завязавшихся стручках семян практически нет. Такая же закономерность проявилась и во всех других комбинациях. Из 5413 опыленных цветков из-за реакции отторжения завязалось всего 12% стручков и 1% семян. 768 цветков, опыленные пылью горчицы, не завязали ни одного семени. При нанесении на одну зону рыльца пестика цветка рапса нескольких зерен пыли рапса, а на другую — пыли горчицы полевой прорастает

Влияние иммунологической реакции отторжения на завязываемость семян и стручков рапса

Комбинация опыления	Число, шт.		
	опыленных цветков	завязавшихся стручков	завязавшихся семян
'Andor' × 'Zemu 304'			
'Andor' × 'Zemu 304'	50	44	468
'Andor' × горчица полевая	50	2	0
'Золотонивский' × 'Ярвэлон'	10	0	0
'Золотонивский' × 'Ярвэлон'	50	35	405
'Золотонивский' × горчица полевая	45	18	0
'Zemu 2080' × 'Omega'	9	0	0
'Zemu 2080' × 'Omega'	45	38	232
'Zemu 2080' × горчица полевая	50	0	0
'Zemu 304' × 'Omega'	10	0	0
'Zemu 304' × 'Omega'	45	24	210
'Zemu 304' × горчица полевая	50	12	0
	10	0	0

только пыльца рапса, так как иммунологическая реакция отторжения не возникает. Происходит нормальное завязывание стручков и семян — иммунная система рапса проявляет избирательность.

Другой пример избирательности иммунной системы рапса был получен, когда в соцветии рапса сорта Кубанский самый нижний цветок опыляли пылью рапса сорта Наппа, а остальные цветки (каждый только одним сортом или видом) пылью горчицы полевой, редьки дикой, рапсом (сорта Global и Кубанский). Семена завязались только в комбинациях 'Кубанский' × 'Кубанский' и 'Кубанский' × 'Global'. Цветки, опыленные пылью рапса сорта Наппа, а также горчицы полевой и редьки дикой, из-за иммунологической реакции отторжения погибли.

Таким образом, иммунологическая реакция отторжения является одной из главных функций иммунитета растений рапса в поддержании генетической целостности организма. Кроме того, установлено, что иммунологическая реакция, обеспечивающая генетическую целостность организма, отличается высокой избирательностью. Иммунная система растений играет определяющую роль в реакциях несовместимости при гибридизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бернет Ф. Клеточная иммунология. М.: Мир, 1971. 542 с.
2. Метлицкий Л. В. Фитоиммунитет: Молекулярные механизмы. М.: Наука, 1976. 50 с.

Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-технологический институт рапса,
Липецк

УДК 581.48:582.475.2(571.64)

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕМЯН ПИХТЫ МАЙРА В ПРОЦЕССЕ СОЗРЕВАНИЯ

А. А. Смирнов, В. И. Некрасов

Быстро и надежно определить качество семян и особенности их внутреннего строения можно методом рентгенографии. Мы применили этот метод для изучения динамики созревания семян пихты Майра (*Abies taugiana* Miyabe et Kudo) — одной из главных лесообразующих пород южной части Сахалина.

Исследования проводили в 1983—1988 г. на юге Сахалина (ботанический стационар, пос. Утесное, Корсаковский р-н). Для наблюдений выбирали модельные деревья на пробной площади в лесу, относящемуся к горному елово-пихтовому зеленомошному типу. Состав 7ПЗЕ [пихта Майра и ель аянская (*Picea ajanensis* (Lindl et Gord.) Fisch. ex Carr.)]. Одноярусное насаждение. Высота яруса 10 м. Диаметр 15 см. Класс возраста 3. Бонитет IV. Полнота 0,8. Запас 140 м³/га. Подлесок и подрост практически отсутствуют. Мхи покрывают до 90% поверхности почвы. Почва бурая лесная оподзоленная легко- и среднесуглинистая.

Для изучения динамики созревания семян каждый год еженедельно в период с первой декады августа (начало формирования зародыша, различного на рентгенограммах) по октябрь собирали до 10 шишек с 3—5 деревьев. Поскольку у нас не было возможности исследовать семена свежесобранными, а при хранении они дозревают или усыхают, их фиксировали в растворе Кларка [1], через сутки промывали и хранили в 70%-ном спирте. Перед рентгенографией семена просушивали сутки при комнатной температуре и раскладывали на стандартные рамки сериями по 50 шт. в двухкратной повторности на каждую дату учета. Для анализа использовали семена из средней части шишек.

Рентгенографию семян проводили в лаборатории семеноведения и мобилизации ГБС АН СССР на рентгеновском аппарате РЕИС-И в мягком рентгеновском излучении. Съемка осуществлялась контактным способом [2]. При дешифровании снимков использовали классификацию М. Шимак и А. Густафссона [3]. По степени развития зародыша семена разделяли на пять классов: 0 — семена пустые, I — семена с эндоспермом, но без зародыша, II — зародыш занимает 1/2 зародышевого канала, III — зародыш занимает более 1/2 и менее 3/4 зародышевого канала, IV — зародыш занимает более 3/4 зародышевого канала (рис. 1). По результатам дешифрования построены эмбриоспектры.

Для каждого образца семян по датам учета вычислялся средний класс развития семян ($K_{ср}$) путем нахождения среднего арифметического взвешенного ряда по формуле

$$K_{ср} = \frac{1n_0 + 2n_1 + 3n_2 + 4n_3 + 5n_4}{100},$$

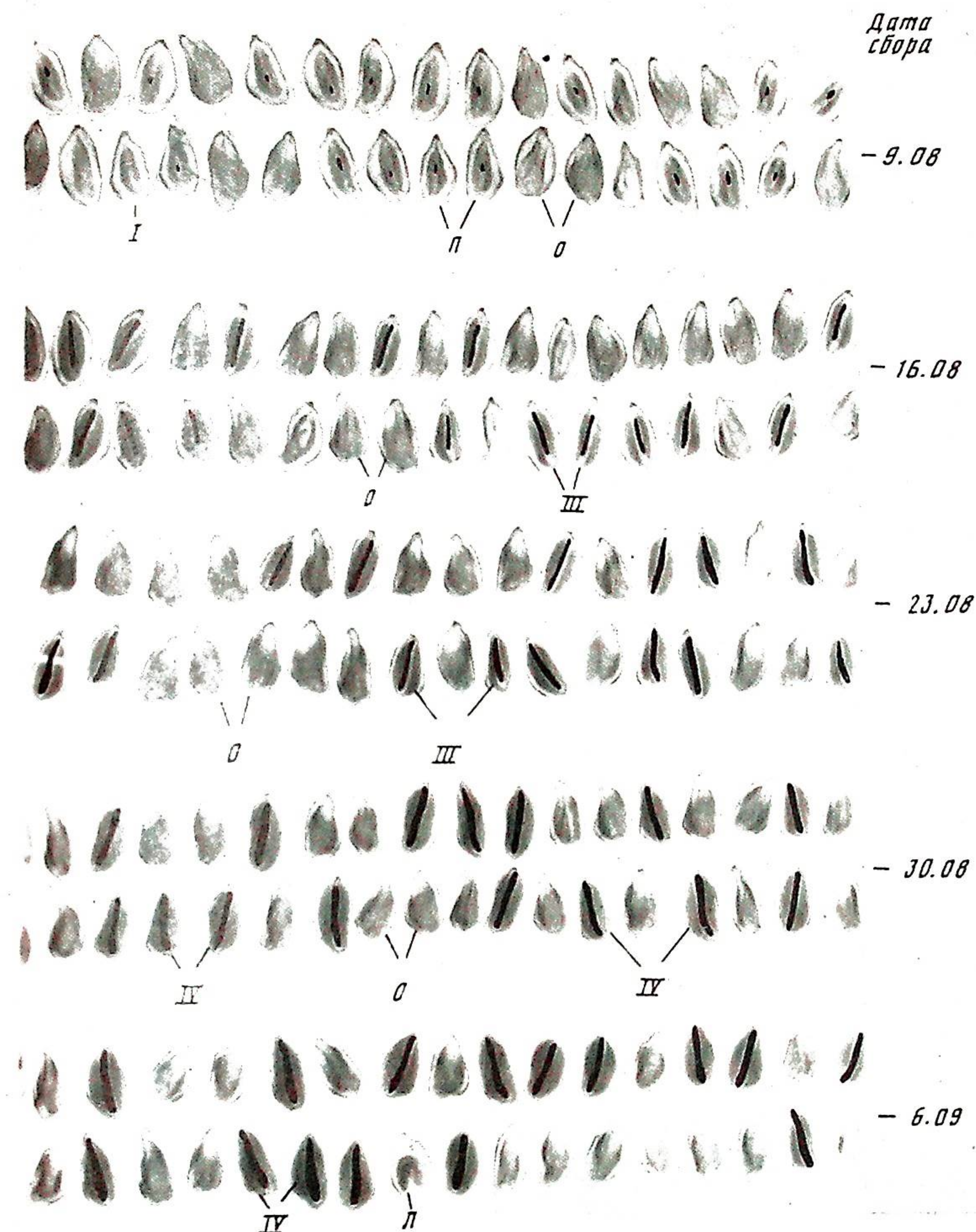


Рис. 1. Рентгенограмма семян пихты Майра урожая 1984 г. (позитив)
0 — семена пустые, I — семена I класса, II — семена II класса, III — семена III класса, IV — семена IV класса, Л — личинка

где $n_0 + n_4$ — число семян соответствующего класса в процентах от общего числа в образце.

Нахождение средних классов развития позволяет сравнивать отдельные образцы семян между собой [4].

Анализ характера роста зародыша и распределения семян по классам развития показал значительные различия в сроках созревания семян пихты Майра.

Так, начало формирования зародыша (различного на рентгенограммах) в первой декаде августа отмечено только в 1984 и 1987 гг., в остальные годы семена достигли II класса развития лишь к середине августа.

Морфологическое созревание семян (в пробе все семена IV класса) в 1984 и 1987 гг. завершилось в конце августа, в 1985 и 1988 гг. — в первой декаде сентября, в 1983 и 1986 гг. — во второй декаде сентября (рис. 2). Средней датой созревания семян пихты Майра на юге Сахалина является 7 сентября $\pm$ 4 дня.

Различные сроки созревания семян в значительной степени обусловлены погодными условиями. В 1984 и 1987 гг. вегетационные сезоны отличались хорошей теплообеспеченностью (сумма активных температур составила на 150—400° выше нормы). В 1985 и 1988 гг. была прохладная погода в течение всего периода вегетации (средние отклонения температуры за три летних месяца составили -1 ; -2°). В 1983 и 1986 гг. отмечен недостаток летнего тепла (сумма активных температур была на 100—200° ниже нормы) в сочетании с постоянным недостатком влаги.

При созревании возрастает доля пустых семян. При этом число пустых семян увеличивается на всех этапах созревания семян. На ранних этапах формирования образуются пустые семена является следствием гибели эндосперма неопыленных семяпочек и нарушений эмбриогенеза во время деления зиготы [5]. Одной из причин этих нарушений и, следовательно, низкого качества семян является самоопыление [6—9]. В период созре-

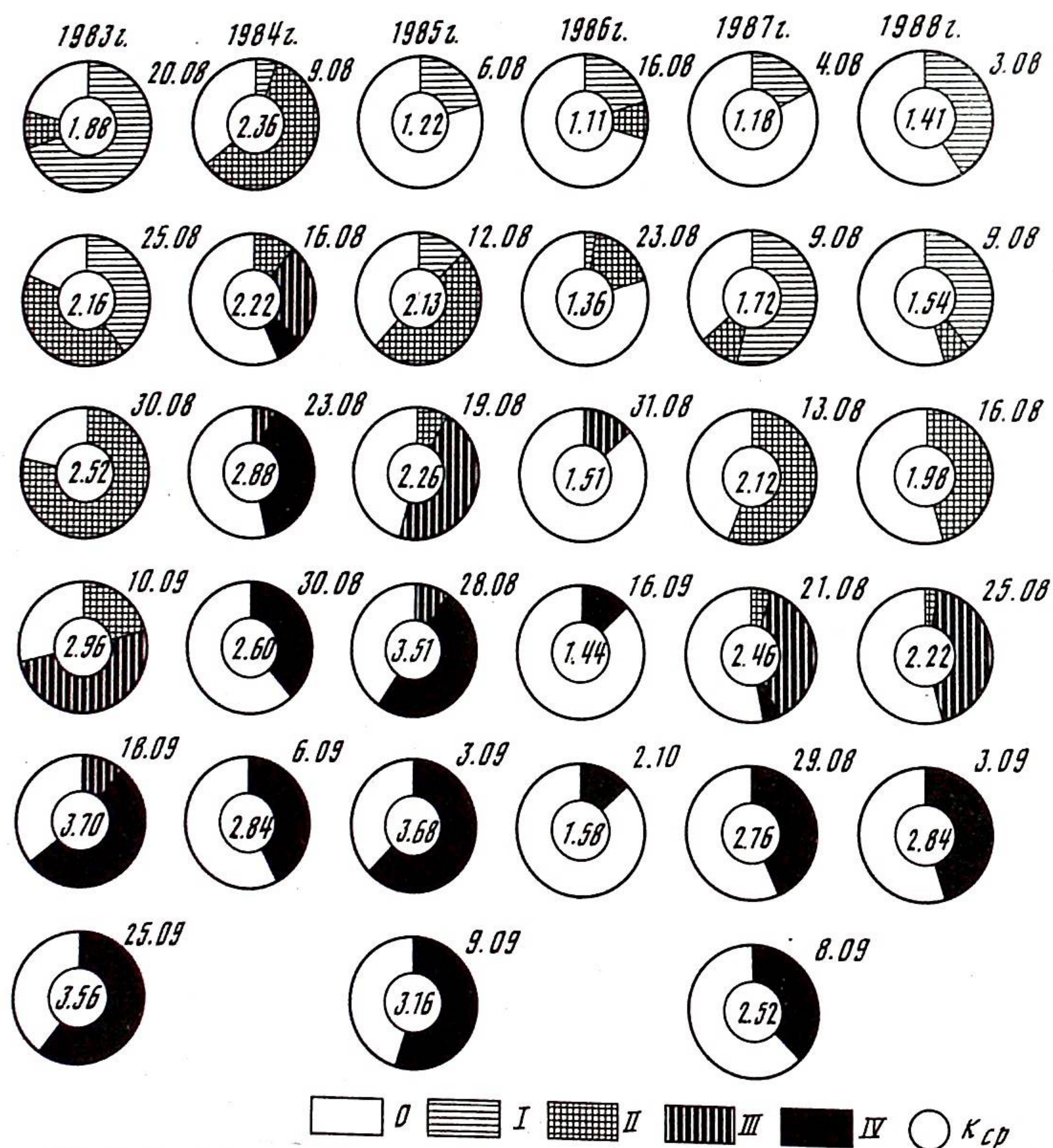


Рис. 2. Эмбриоспектры созревающих семян пихты Майра 0—IV — классы развития семян. Цифра в центре — средний класс развития семян

вания часть семян переходит в 0 класс, т. е. становятся пустыми, эндосперм и зародыш дегенерируют вследствие нарушений эмбриогенеза на завершающих этапах развития [10]. Даже после визуального полного формирования зародыша (IV класс развития) возможна его гибель, и как следствие этого происходит снижение величины среднего класса (рис. 2).

Сравнение средних классов зрелых семян, собранных в разные годы, выявило, что лучшими показателями характеризуются семена урожая 1983 и 1985 гг. (средние классы соответственно 3,56 и 3,16). В 1986 г. собраны семена самого низкого качества (средний класс 1,58).

Качество семян, видимо, не зависит от погодных условий вегетационных сезонов в целом. Так, в сходных по условиям 1983 и 1986 гг. (летние температуры и влажность ниже среднемноголетних) отмечено самое высокое (1983 г.) и самое низкое (1986 г.) качество семян.

ВЫВОДЫ

1. Метод рентгенографии позволяет определять не только качество и степень развития семян, но и изучать динамику их созревания. Для этого можно использовать как свежесобранный, так и фиксированный материал.

2. На всех этапах формирования семян пихты Майра отмечается увеличение доли пустых семян. Установлена значительная изменчивость качества семян по годам.

3. Средней датой созревания семян пихты Майра на юге Сахалина является 7 сентября $\pm$ 4 дня. На сроки созревания большое влияние оказывают погодные условия вегетационных сезонов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М.: Колос, 1980. 304 с.
2. Некрасов В. И., Смирнов И. А., Смирнова Н. Г. и др. О методике рентгенографии семян // Бюл. Гл. ботан. сада. 1984. Вып. 130. С. 79—83.
3. Simak M., Gustafsson A. X-ray photography and sensitivity in forest tree species // Hereditas. 1953. Vol. 39. P. 456—468.
4. Смирнова Н. Г. Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений. М.: Наука, 1978. 143 с.
5. Некрасова Т. П. Потери шишек и семян в потенциальных урожаях у пихты сибирской // Лесоведение. 1978. № 2. С. 38—45.
6. Плаксина С. Д. Влияние самоопыления на качество семян пихты сибирской // Изв. СО АН СССР. Сер. биол.-мед. наук. 1968. Вып. 2. С. 74—77.
7. Коски В. Пустые семена — часть выраженного генетического груза // Половая репродукция хвойных. Новосибирск: Наука, 1973. Ч. 2. С. 23—30.
8. Свинцова В. С. Цитозембриологическое изучение сосны обыкновенной при самоопылении и перекрестном опылении // Селекция, генетика и семеноводство древесных пород как основа создания высокопродуктивных лесов. М., 1980. Ч. 2. С. 436—438.
9. Gram W. H. Some effect of self-, cross-, and open-pollinations in *Picea pungens* // Canad. J. Bot. 1984. Vol. 62. N 2. P. 392—395.
10. Ильченко Т. П., Некрасов В. И. О развитии зародыша и эндосперма семян лиственных Лубарского // Лесоведение. 1974. № 5. С. 77—78.

Институт морской геологии и геофизики ДВО АН СССР,
Южно-Сахалинск;

Главный ботанический сад АН СССР,
Москва

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ КАВКАЗА, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ НА АПШЕРОНЕ

М. Р. Курбанов, Э. О. Искендеров

Один из богатейших флористических районов страны — Кавказ, где насчитывается более 6 тыс. видов растений [1], из которых 67 видов деревьев и кустарников являются редкими и исчезающими [1—5].

Для сохранения и воспроизводства редких и исчезающих видов растений наряду с организацией заповедников и заказников их следует выращивать в ботанических садах, всесторонне изучая биологические особенности этих интродуцентов.

В ботаническом саду Института ботаники АН АзССР интродуцированы 33 вида редких и исчезающих древесных растений флоры Кавказа, из которых 16 видов служили объектами наших исследований. Цель работы заключалась в изучении особенностей строения семян растущих в пределах естественного ареала и интродуцированных на Апшероне представителей 16 видов.

Качество семян определяли методом рентгенографии с использованием излучателя РЕИС-И [6], а дешифрирование полученных рентгенограмм проводили согласно универсальной классификации [7]. Морфологические исследования вели с помощью микроскопа МБС-9. Качество семян оценивали по «Шкале объективной оценки качества семян» [8].

На основании полученных данных мы отнесли семена изученных видов растений к трем типам: примитивному, промежуточному и продвинутому.

К примитивному типу относятся семена с хорошо развитым и полностью заполняющим объем полости семени эндоспермом и рудиментарным недифференцированным зародышем (табл. 1). На рентгенограммах зародыш семян этого типа обычно не просматривается, поэтому их дешифрирование производится по степени развития эндосперма и по заполнению им объема полости семени.

К промежуточному типу относятся семена с хорошо развитым эндоспермом и более или менее хорошо развитым зародышем. Однако в зависимости от видовой принадлежности растения эндосперм и зародыш по своему расположению, степени развития и по объему занимаемой ими полости семени отличаются друг от друга. Так, если у семян данаи ветвистой и хурмы кавказской эндосперм значительно преобладает над зародышем, то у семян самшита вечнозеленого их соотношение составляет почти 1 : 1, а у семян бересклета бархатистого, клекачки колхидской, парротии персидской и инжира обыкновенного, наоборот, зародыш преобладает над эндоспермом. Дешифрирование рентгенограмм семян промежуточного типа производится по степени развития как эндосперма, так и зародыша.

Продвинутый тип семян характеризуется наличием хорошо развитого, почти полностью заполняющего объем семени зародыша и отсутствием в основном эндосперма. Но семена некоторых видов составляют исключение. Так, семена альбиции ленкоранской, ольхи почтисердцевидной, гледичии каспийской и платана восточного имеют периферически расположенный, незначительный по объему эндосперм, который не всегда четко просматривается на рентгенограммах (особенно у ольхи почтисердцевид-

Таблица 1
Особенности строения семян некоторых редких древесных растений, интродуцированных на Апшероне

Вид	Расположение и степень развития	
	эндосперма	зародыша
Примитивный тип семени		
<i>Plex hyrcana</i> Pojark.	Полностью заполняющий, обладающий	Базальный*, рудиментарный
Промежуточный тип семени		
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Периферический, мясистый, незначительно преобладающий	Центральный, линейный
<i>Danae racemosa</i> (L.) Moench.	Почти полностью заполняющий, преобладающий	Центральный, миниатюрно-карликовый
<i>Diospyros lotus</i> L.	Периферический, преобладающий, мясистый	Центральный, листообразно-лопатовидный
<i>Euonymus velutina</i> Fisch. et C. A. Mey.	Периферический, мясистый	Центральный, листообразно-лопатовидный, преобладающий
<i>Ficus carica</i> L.	Периферически-пленчатый, базально-мясистый	Периферически-изогнутый, преобладающий
<i>Parrotia persica</i> (DC.) C. A. Mey.	Периферический, мясистый	Центральный, листообразный, преобладающий
<i>Staphylea colchica</i> Stev.	Периферический, мясистый	Центральный, листообразный, преобладающий
Продвинутый тип семени		
<i>Albizzia julibrissin</i> Durazz.	Периферический, незначительный	Центральный, листообразный, полностью заполняющий, преобладающий
<i>Alnus subcordata</i> C. A. Mey.	Периферический, незначительный	Центральный, листообразно-лопатовидный, почти полностью заполняющий, преобладающий
<i>Corylus colurna</i> L.	Отсутствует	Центральный, крупный, полностью заполняющий
<i>Gleditsia caspia</i> Desf.	Периферически-пленчатый, базально-небольшой	Центральный, листообразно-лопатовидный, полностью заполняющий, преобладающий
<i>Platanus orientalis</i> L.	Периферический, незначительный	Центральный, линейный, преобладающий
<i>Pterocarya pterocarpa</i> (Michx.) Kunth.	Отсутствует	Центральный, листообразный, полностью заполняющий
<i>Punica granatum</i> L.	»	Центральный, листообразно-складчатый, полностью заполняющий
<i>Zelkova carpinifolia</i> (Pall.) C. Koch	»	Центральный, листообразный, полностью заполняющий

* Согласно классификации А. С. Мартина [9].

ной). Семена этих видов следует рассматривать как различные переходные формы от промежуточного типа к продвинутому типу семян. Дешифрирование рентгенограмм семян продвинутого типа производится по степени развития зародыша и в основном по объему занимаемой им полости семени, а в отдельных случаях и по имеющемуся периферически расположенному эндосперму.

Как показало дешифрирование рентгенограмм семян редких и исчезающих древесных растений Кавказа, наиболее высококачественные семена продуцируют самшит вечнозеленый, даная ветвистая, альбиция ленкоранская, орех медвежий, хурма кавказская, инжир обыкновенный и

Таблица 2
Качество семян растений, интродуцированных на Апшеронском полуострове

Вид	Число семян по классам развития, %						Средний класс развития	Жизнеспособность, %
	I	Id	II	III	IV	V		
Albizzia julibrissin	—	—	1	—	—	99	4,97	99
Alnus subcordata	74	—	4	2	10	9	1,78	18
Buxus sempervirens	—	—	1	4	5	90	4,84	96
Corylus colurna	—	—	—	4	8	88	4,84	96
Danae racemosa	—	—	—	—	—	100	5,0	100
Diospyros lotus	—	—	—	—	—	100	5,0	100
Euonymus velutina	—	4	8	—	12	76	4,48	85
Ficus carica	2	—	1	—	2	95	4,87	97
Ilex hircana	9	—	20	40	22	2	2,95	44
Parrotia persica	7	—	2	34	34	23	3,64	66
Punica granatum	1	—	—	2	4	93	4,88	97
Platanus orientalis	14	—	3	11	9	63	4,04	75
Zelkova carpinifolia	74	—	—	—	—	26	2,04	26

Таблица 3
Качество семян, формировавшихся в природных условиях

Вид	Место сбора семян	Число семян по классам развития, %						Средний класс развития	Жизнеспособность, %
		I	Id	II	III	IV	V		
Buxus sempervirens	Астара	—	—	—	—	2	98	4,98	100
То же	Лерик	4	1	6	8	27	53	4,13	77
Diospyros lotus	Ленкорань	—	—	2	1	1	96	4,87	97
Gleditsia caspia	»	1	—	3	11	8	77	4,57	89
Ilex hircana	»	26	1	3	6	28	36	3,42	60
Parrotia persica	Астара	3	—	2	25	40	30	3,92	73
То же	Закаталы	18	—	5	15	20	42	3,63	65
»	Лерик	6	—	2	11	43	42	4,25	80
Pterocarya pterocarpa	Ленкорань	—	—	—	3	4	93	4,90	98
Staphylea colchica	Сочи	—	—	1	2	3	44	4,80	95

гранат обыкновенный (табл. 2). Семена этих видов очень высокого качества, жизнеспособность которых в зависимости от видовой принадлежности составляет 96—100%, а средний класс их развития — 4,84—5,00. Семена высокого качества формируют бересклет бархатистый и платан восточный. У парротии персидской, интродуцированной на Апшероне, семена среднего качества.

Сравнение рентгенограмм семян, формировавшихся в различных экологических условиях, выявило, что, хотя и имеются виды растений независимо от условий произрастания продуцирующие семена высокого качества (например, хурма кавказская) (рис. 1, А), но все же и у них

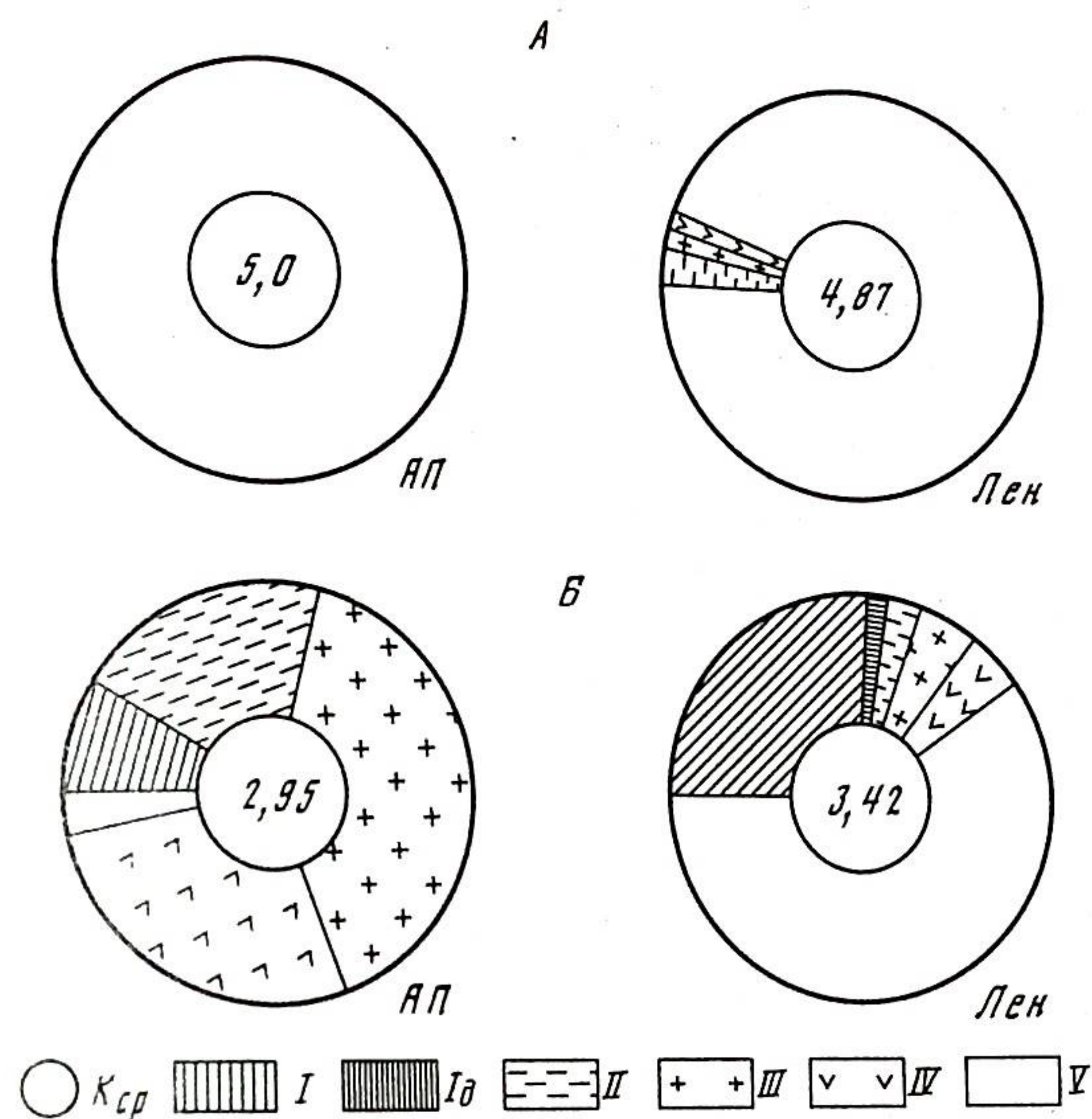


Рис. 1. Эндосперм-эмбриоспектры *Diospyros lotus* (А) и *Ilex hircana* (Б)
АП — Апшерон, Лен — Ленкорань, I—V — классы развития семян

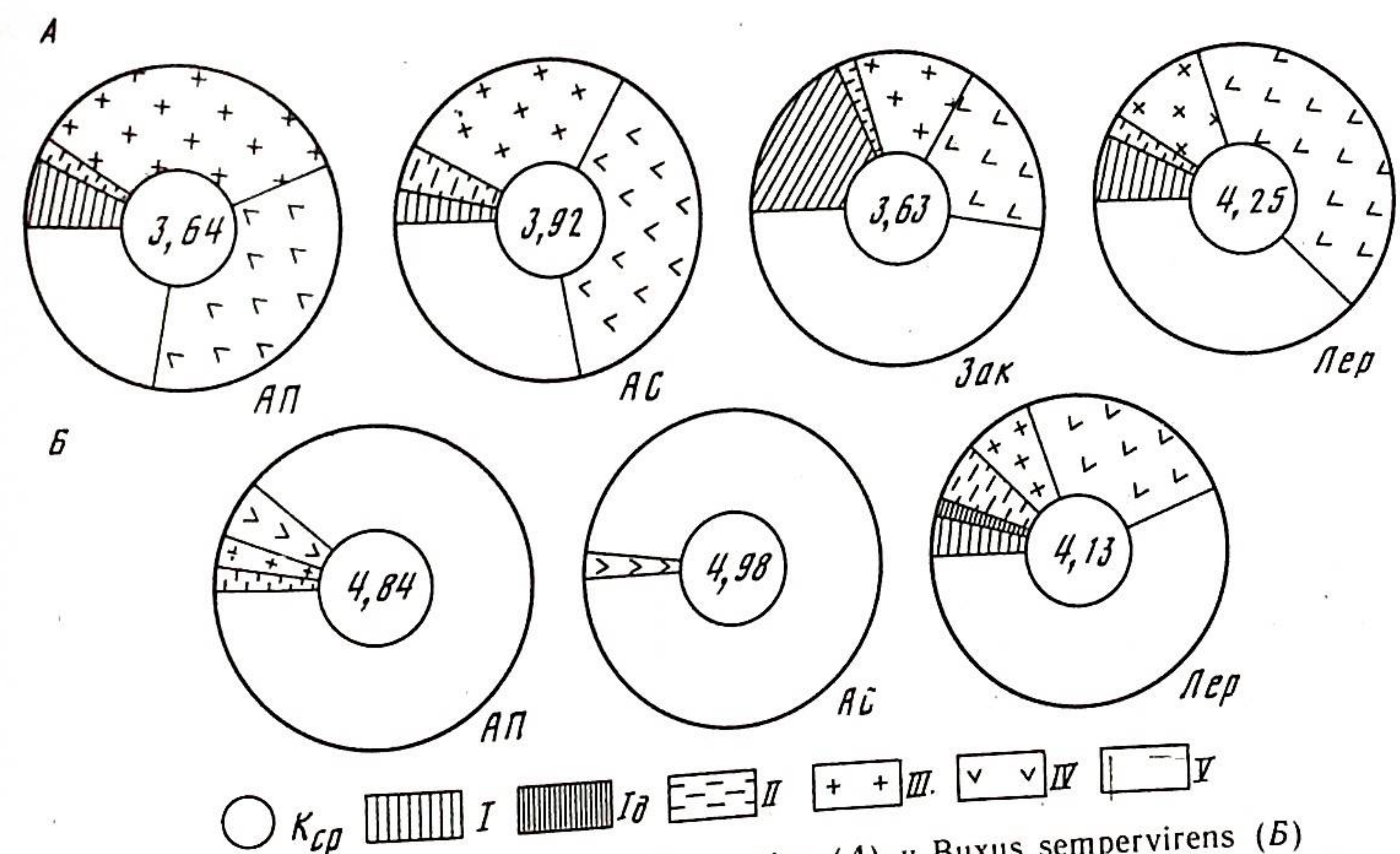


Рис. 2. Эндосперм-эмбриоспектры *Parrotia persica* (А) и *Buxus sempervirens* (Б)
АП — Апшерон, АС — Астара, Зак — Закаталы, Лер — Лерик; I—V — классы развития семян

наблюдается разнокачественность семян. А у других видов (падуб гирканский парротия персидская) в естественных условиях формируются семена более высокого качества (рис. 2 и табл. 3).

Такие редкие исчезающие виды древесных растений Кавказа, как гледичия каспийская, лапина крылоплодная и клекачка колхидская, на Апшеронском полуострове еще не вступили в генеративную фазу своего онтогенетического цикла развития. Поэтому нельзя сказать, будут ли отличаться семена интродуцированных растений от сформировавшихся в условиях естественного ареала.

ВЫВОДЫ

Семена исследованных редких и исчезающих видов древесных растений Кавказа по внутреннему морфологическому строению относятся к трем типам: примитивному, промежуточному и продвинутому, сопровождающимся рядом переходных форм.

Представители большинства изученных видов как в пределах своего естественного ареала, так и при интродукции на Апшеронском полуострове формируют семена высокого и даже очень высокого качества. Это дает возможность заключить, что причины, приводящие их к статусу «редких и исчезающих», не являются биологическими, а связаны с хозяйственной деятельностью человека. Поэтому наличие семян высокого качества обеспечивает массовое семенное размножение растений и распространение этих видов в пределах как своего природного ареала, так и в культурных посадках. Отдельные же виды (ольха почтисердцевидная и дзельква граболистная) нуждаются в стимуляции семеношения и повышения качества продуцируемых семян, что должно способствовать воспроизводству и репатриации этих видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гроссгейм А. А. Растительный покров Кавказа. М.: МОИП, 1948. 265 с.
2. Редкие и исчезающие виды флоры СССР. Л.: Наука, 1981. 264 с.
3. Красная книга СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1984. Т. 2. 392 с.
4. Редкие и исчезающие виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны. М.: Наука, 1983. 302 с.
5. Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. Л.: Наука, 1975. 201 с.
6. Курбанов М. Р. Рентгенография семян с увеличенным изображением // Бюл. Гл. ботан. сада. 1984. Вып. 133. С. 97—101.
7. Курбанов М. Р. Универсальная классификация для рентгеноморфологических анализов семян голосеменных и покрытосеменных растений // Научные основы декоративного садоводства. Шевченко: АН КазССР, 1983. С. 116—117.
8. Курбанов М. Р. Шкала объективной оценки качества семян / Ин-т ботаники АН АзССР. Баку, 1987. 7 с. Деп. в ВИНТИ 24.12.87, № 9050-B87.
9. Martin A. C. The comparative internal morphology of seeds // Amer. Midland Natur. 1946. Vol. 36, N 3. P. 513—660.

Институт ботаники АН АзССР,
Баку

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕМЯН ЛУКА АЛТАЙСКОГО В КАЗАХСТАНСКОМ АЛТАЕ

А. Н. Данилова

Одним из важных факторов успешной интродукции растений являются посевные и особенно наследственные качества семян. Поэтому большое место в семеноведении занимает изучение морфобиологических особенностей семян, закономерностей их изменчивости под влиянием культуры.

Морфоанатомические исследования, проведенные Е. С. Смирновой [1], позволили отнести семена луков по их строению к эндоспермальным, гаусториально-скутеллярным. Семена этой группы растений очень различаются как по соотношению массы зародыша и запасающей ткани, так и по степени их дифференциации.

Изучение семенной продуктивности лука алтайского имеет значение в связи с его интродукцией как декоративного растения [2]. Кроме того, он представляет интерес как вид, занесенный во всесоюзную сводку редких и исчезающих растений [3].

Имеющиеся сведения о семенной продуктивности лука алтайского в условиях природного ареала и при интродукции [4, 5] позволяют судить о биологической продуктивности вида в целом, но не раскрывают полностью его биологические особенности в связи с географическим происхождением материала.

Сбор семян проводили на территории Казахстанского Алтая в Южном Алтае — хр. Тарбагатай, перевал Баканас, 2300 м над ур. моря, хр. Нарымский, ур. Кедровый Ключ, 1300 м над ур. моря; Калбинском Алтае — окрестности оз. Сибинских в Восточной Калбе, 900 м над ур. моря; в Западном Алтае — хр. Убинский, 1700 м над ур. моря и на интродукционном участке Алтайского ботанического сада (абсолютные высоты 770 м над ур. моря).

В 1975—1977 гг. из вышеназванных районов растения интродуцированы в сад. В настоящее время все завезенные экотипы растений в культуре ежегодно цветут, дают полноценные семена с хорошей всхожестью.

При составлении морфологической характеристики измеряли с помощью бинокля и линейки длину, ширину семян, эндосперма, зародыша, взрезывая семена. Полевую всхожесть определяли по методике Вл. В. Скрипчинского [6], посевные качества семян — методом лабораторного анализа по методике ГОСТ [7]. Семенную продуктивность изучали как относительный показатель в расчете на одно соцветие.

В природных популяциях и культуре семена лука алтайского высыпаются из коробочек сразу же после их растрескивания. Легко разносятся ветром и дают обильный самосев. Первые единичные всходы наблюдаются вскоре после осыпания семян в августе-сентябре, как правило, они в период зимовки погибают. Дружные всходы от самосева появляются весной. В середине мая на площадках 100 см² в 10 повторностях был проведен учет всходов. При этом учитывали степень задерненности участка и направление ветров. Максимальное число семян (от 50 до 90 проростков) прорастает в центре чисто выполотой делянки. Из-за господствующих ветров на юго-западных и южной сторонах делянок прорастает не более 10—15 семян, а на восточной и северо-восточной — самосев весьма обильный (до 25—40 шт). На участках, задерненных от слабой до сильной степени, всходы уже к середине июня погибают, не выдержав конкуренции со стороны других растений. Поэтому за пределами делянок лук алтайский на тер-

Таблица 1

Морфологическая характеристика семян лука алтайского в культуре и природных популяциях

Происхождение материала	Масса 1000 семян, г	Семя, мм		Эндосперм, мм		Отношение длины зародыша к длине эндосперма, %	Отношение семян к длине зародыша, %
		Длина	Ширина	Длина	Ширина		
Западный Алтай, хр. Убинский, окрестности г. Лениногорска	1,0	2,9 ± 0,02	1,9 ± 0,02	2,6 ± 0,01	1,8 ± 0,03	90	37
Южный Алтай, хр. Тарбагатай, перевал Баканас	1,2	3,2 ± 0,05	1,9 ± 0,07	2,9 ± 0,03	1,7 ± 0,01	92	33
	1,5	3,3 ± 0,04	2,0 ± 0,03	3,1 ± 0,05	1,9 ± 0,02	90	33
Калбинский Алтай, хр. Калбинский	1,2	3,3 ± 0,1	2,0 ± 0,07	3,1 ± 0,2	1,8 ± 0,1	88	33
	1,1	3,1 ± 0,3	1,3 ± 0,2	3,0 ± 0,04	1,1 ± 0,05	89	34
Южный Алтай, хр. Нарымский	1,8	3,6 ± 0,07	2,8 ± 0,1	3,4 ± 0,06	2,2 ± 0,1	85	32
	1,6	3,5 ± 0,1	1,9 ± 0,03	3,4 ± 0,03	1,9 ± 0,04	85	33

Примечание. Цифры в числителе — в культуре, в знаменателе — в природных популяциях.

Таблица 2
Всхожесть семян лука алтайского разного происхождения

Происхождение материала	В лабораторных условиях *		Всхожесть в условиях открытого грунта, %
	всхожесть, %	энергия прорастания, %	
Западный Алтай, хр. Убинский, окрестности г. Лениногорска	85,0	39,5	85,5
Южный Алтай, хр. Тарбагатай, перевал Баканас	62,0	16,5	93,0**
Калбинский Алтай, хр. Калбинский	82,0	26,0	90,05
Южный Алтай, хр. Нарымский	87,5	55,5	91,5
			96,0
			91,0
			98,0

* Семена с интродуцированных растений.

** В числителе — число семян с интродуцированных растений, в знаменателе — с растений из природных популяций.

ритории сада не встречается. В альпинарии, где задернения нет и условия существования приближены к естественным, всходы выживают, и подрастающие растения постепенно омолаживают первоначальные посадки.

Морфология семян среднеазиатских видов лука описана З. Н. Филимоновой [8]. Семена лука алтайского — трехгранные, продолговатые с округлой спинкой. С халазального конца семя расширено, а к микропиллярному заострено. Поверхность семенной кожуры без опушения, резко выделяются ребра семени и впадины, образуемые кожурой вследствие существования пустот между эндоспермом и оболочками. Семенной шов почти незаметен, шероховатый рубчик выделяется. Кожура семени состоит из наружного и внутреннего эпидермисов. Клетки наружного эпидермиса довольно крупные, неправильно-четырёхгранные, располагаются радиально. Основную массу семени составляет эндосперм. По своей консистенции он твердый, плотный. Состоит из мелких бесцветных расходящихся к периферии семени клеток без межклетников. Реакции с йодом не дает.

Полость в эндосперме в поперечном разрезе имеет овальную форму, в продольном направлении — форму канала, который тянется от халазального конца к микропиле, сужаясь по концам. В этой полости лежит крупный белого цвета осевой зародыш линейного типа. Он состоит из хорошо развитой семядоли в форме завитка в расширенной части семени и зародышевого корешка. Почечка не дифференцирована. Ткани зародыша весьма мелкоклеточные, сосудистая система на поперечном срезе сравнительно хорошо просматривается. Зародыш снаружи имеет тонкий эпидермис, устьиц и хлорофилла нет.

Более подробное изучение морфобиологических особенностей семян в исследуемых популяциях и культуре выявило характерные отличия как по размерам семян, эндосперма, зародыша, так и по весу. Это, несомненно, связано с выработанным в результате длительного приспособления ритмом развития в определенных условиях существования.

В культуре более крупные семена у горно-степных экотипов с Калбы и Нарыма (табл. 1). По своим средним абсолютным размерам ($3,3 \pm 0,05$ и $3,6 \pm 0,04$ в длину, $2,0 \pm 0,03$ и $2,8 \pm 0,04$ мм в ширину) они превосходят горно-альпийские с Алтайского Тарбагатай и Западного Алтая. Но размеры семяпочек значительно крупнее у горно-альпийских.

В условиях культуры размеры и масса семян у калбинских и нарым-

Таблица 3

Семенная продуктивность лука алтайского в природных популяциях

Пункты исследования	Число цветков в соцветии	% завязавшихся коробочек к числу цветков	Число семян в коробочке, шт.	Коэффициент продуктивности, %
Южный Алтай, хр. Тарбагатай, перевал Баканас	117,8 ± 4,8	48,1 ± 2,9	5,7 ± 0,3	47,8
Калбинский Алтай, хр. Калбинский	104,5 ± 6,1	30,7 ± 1,6	5,2 ± 0,6	30,7
Южный Алтай, хр. Нарымский	100,0 ± 4,1	55,1 ± 6,0	5,2 ± 0,1	47,2

ских экотипов увеличиваются, а у горно-альпийских, напротив, наблюдается незначительное их уменьшение.

Изучение динамики поглощения воды семенами выявило, что наиболее интенсивно вода в семена поступает в течение первых 2—4 ч после замачивания, а продолжительность поглощения — 16—18 ч. Через 20—28 ч после замачивания появляются первые корешки у семян горно-альпийских экотипов, несколько позже, на 3—5-е сутки, у семян горно-степных экотипов с хр. Калбинского и Нарымского.

Анализ результатов посевных качеств семян лука алтайского, собранных в культуре, показывает, что у всех интродуцированных экотипов семена имеют высокую всхожесть и энергию прорастания, лишь у растений, завезенных с Тарбагатай, качество семян несколько ниже (табл. 2). Семена лука алтайского с дикорастущих и культивируемых растений имеют практически одинаковую всхожесть в грунте, соответственно 85,5—93,0 и 90—98%.

В лабораторных условиях период прорастания семян составляет от 25 до 39 суток. Анализ динамики прорастания семян в открытом грунте при осеннем посеве показывает, что основная масса семян прорастает весной следующего года (73—84%), а осенью за период 2—2,5 мес после посева — лишь незначительная часть — 11,5—18,5% семян растений природных популяций, 6,5—23,5% интродуцированных растений. Растянутый период прорастания в полевых условиях, как объясняет О. В. Даева [9], является защитным приспособлением, возникшим в процессе эволюции, от неблагоприятных воздействий природных факторов.

Изучение семенной продуктивности растений в природных местообитаниях и культуре показало, что у всех экотипов лука алтайского число семян в завязи — величина постоянная, равная 6. Полученные результаты совпадают с данными З. Н. Филимоновой [10].

В природных популяциях в зависимости от происхождения материала число цветков на одном генеративном побеге колеблется от 100,0 ± 4,1 до 117,8 ± 4,8 шт. Процент завязавшихся коробочек и коэффициент продуктивности довольно высокие. Минимальная семенная продуктивность отмечена у растений с хр. Калбинский, а максимальная — с перевала Баканас (хр. Тарбагатай) (табл. 3).

Семенная продуктивность у всех экотипов в культуре в Казахском Алтае значительно выше, чем в природе. Процент завязавшихся коробочек с семенами составляет 55—70%, коэффициент продуктивности — 50,9—63,6%. В коробочке в среднем, как и в природных популяциях, завязывается 5,2—5,4 семян.

ВЫВОДЫ

У изучаемых экотипов лука алтайского в природных популяциях из разных мест обитания в строении семян имеются общие признаки, а также характерные отличия как по размерам семян, эндосперма, так и по массе 1000 шт. Это наглядно прослеживается при сравнении семян, собранных в горно-степных районах с горно-альпийскими. В культуре морфологические различия в строении семян сохраняются.

Семена культивируемых растений по посевным качествам не уступают семенам дикорастущих. У интродуцированных растений отмечено увеличение семенной продуктивности, что служит показателем успешной адаптации изучаемых экотипов к условиям культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смирнова Е. С. Морфологические типы семян однодольных растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1964. Вып. 55. С. 71—81.
2. Шкляр Н. В. Декоративные луки в Алтайском ботаническом саду // Богатства флоры — народному хозяйству. М.: ГБС АН СССР, 1979. С. 141—142.
3. Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. Л.: Наука, 1981. 263 с.
4. Гранкина В. П., Фризен Н. В., Ханминчун В. М. и др. Лук алтайский, каменный, дикий батун — *Allium altaicum* Pall // Биологические особенности растений Сибири, нуждающихся в охране. Новосибирск: Наука, 1986. С. 121—140.
5. Делова Г. В. Сравнительное изучение некоторых дикорастущих луков Алтая с целью введения их в культуру // Тр. БИН АН СССР. Сер. 6. 1959. Вып. 7. С. 138—142.
6. Скрипчинский Вл. В. Прорастание семян некоторых дикорастущих декоративных растений в естественных условиях // Бюл. Гл. ботан. сада. 1963. Вып. 50. С. 78—82.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1970. Вып. 5. 160 с.
8. Филимонова З. Н. Морфология семян среднеазиатских видов р. *Allium* L. // Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент: Фан, 1970. Вып. 8. С. 111—115.
9. Даева О. В. Биологические особенности развития среднеазиатских видов лука в Главном ботаническом саду // Тр. Гл. ботан. сада. 1963. Т. 60. С. 110—143.
10. Филимонова З. Н. О значении количества семян в систематике р. *Allium* L. // Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент: Фан, 1970. Вып. 7. С. 107—112.

Алтайский ботанический сад АН КазССР,
Лениногорск

УДК 910.4:58(45)

БОТАНИЧЕСКАЯ ЭКСКУРСИЯ ПО СРЕДНЕЙ ИТАЛИИ

Б. Н. Головкин, А. П. Хохряков, В. С. Новиков

Наша поездка в Италию (27 сентября — 4 октября 1989 г.) была необычной. Делегация из четырех человек (помимо авторов статьи в ее состав входила главный ученый секретарь Госкомитета по образованию СССР Л. Г. Третьякова) должна была провести переговоры о передвижной выставке в СССР ботанических садов Италии. Выставка эта — одна из сторон деятельности советско-итальянской межуниверситетской комиссии по проблемам окружающей среды (СИМКОС), разработка программы которой только начинается. Контакты с итальянскими ботаниками задуманы с целью активизации просветительской деятельности ботанических садов. Предполагается, что на базе передвижной выставки будет работать советско-итальянский ботанический семинар.

Маршрут и программа нашего пребывания в Италии были следующими: прибытие в Рим и переезд по железной дороге в Неаполь; переговоры о передвижной выставке, осмотр ботанического сада Неаполитанского университета, поездка в Помпеи и Сорренто, возвращение в Рим, посещение биологического факультета университета «Ла Сапьенца», осмотр филиала (при самом факультете) и основной территории ботанического сада, знакомство с естественной растительностью в окрестностях Рима (автопоездка по маршруту Рим — Чивитавеккия — Долфа — Рим).

Еще с самолета были хорошо видны протянувшиеся вдоль побережья Тирренского моря зеленые полосы насаждений пинии (*Pinus pinea* L.), которые хорошо узнаются благодаря правильным округлым кронам деревьев и более светлой окраске хвои (по сравнению с нашими северными соснами). Пиния — излюбленное дерево итальянцев, и она высажена повсюду, вплоть до центра Рима. Реже итальянцы сажают сосну приморскую (*Pinus pinaster* L.).

Окрестности аэропорта Рима и приморская низменная полоса до Неаполя представляют собой типичный культурный ландшафт с полями кукурузы, бобовых и частными небольшими садами цитрусовых, яблонь, шелковицы, инжира, маслины. Последняя встречается в массовых посадках чаще других. Любопытно было видеть натянутые под деревьями тонкие сетки для улавливания падающих плодов. Многочисленны в этой полосе виноградники на низких опорах. Высокие шпалерные посадки сравнительно редки.

Очень экзотично выглядят высокие (3—5 м), двурядно олиственные стебли *Arundo donax* L. — злака, похожего на сахарный тростник, произрастающего полосами вдоль канав и водостоков (рис. 1).

Дальше от побережья местность большей частью холмистая, а иногда и гористая. Невысокие холмы покрыты разреженной растительностью



Рис. 1. *Arundo donax* L.

типа фриганы и гариги, более крутые склоны — невысокими лесами и кустарниковыми зарослями типа маквиса и (выше по склонам и в ущельях) настоящими лесами.

Озеленение Неаполя крайне неоднородно и по характеру зеленых насаждений, и по их составу: выделяется озеленение центра города вместе со стандартными жилыми кварталами и окраины города — приморской полосы частных вилл.

Расположение части города на довольно крутых горных склонах обусловило особенности его планировки и соответственно озеленения. Застройка часто чередуется с отвесными стенками выходящих скальных пород и искусственными подпорными стенками.

Скверами и озелененными площадями занято сравнительно немного места. В большинстве случаев здесь сажают высокоствольные пальмы, придающие всем посадкам известную регулярность. Уличные посадки рядовые, в связи с использованием большого ассортимента деревьев разнообразны и не монотонны. Колорит и здесь создают пинии, а также платаны, кипарисы, эвкалипты. Декоративных травянистых растений в озеленении сравнительно мало. Широко применяются лианы и ампельные растения, в особенности в озеленении вилл. Часто можно видеть свешивающиеся из-за невысоких заборов или даже с крыш бугенвиллею (*Bougainvillea glabra* Choisy) с гроздьями фиолетовых соцветий, ипомеи с синими или розоватыми цветками, пестролистный плющ, *Polygonum alatum* Buch.-Ham., покрытый пышными молочно-белыми соцветиями, а также *Plumbago capensis* Thunb., *Jasminum officinale* L., *Lonicera carpitifolium* L.

Вместе с одичавшими культурными растениями на склонах и подпорных стенках (а часто и на каменных оградах) видны сизоватые пучки дикорастущего длиннолистного итальянского цмина (*Helichrysum italicum* G. Don), ажурные темно-зеленые сантолины (*Santolina chamaecyparissus* L.), постенница (*Parietaria judaica* L. и *P. diffusa* Mert. et Koch), виды *Satureja*, *Nepeta*. Все эти губоцветные и сложноцветные полукустар-

нички с мощным ветвистым деревянистым основанием. В щелях между камнями на тротуаре встречаются *Heliotropium eugoraеum* L. и *Lobularia maritima* (L.) Desv.

Мы смогли довольно подробно ознакомиться с одним из типичных небольших парков Неаполя — вокруг пансионата Денза. Он представляет собой остатки естественной роши с доминированием каменного дуба (*Quercus ilex* L.), который находился в стадии интенсивного плодоношения. Его зеленые желуди свешиваются с веток гроздьями, а не по одиночке, как у нашего *Q. robur* L. В наиболее освоенных местах в верхнем ярусе к нему добавляются разнообразные средиземноморские виды, в том числе рожковое дерево (*Ceratonia siliqua* L.), замечательное своей каулифлорией. Одни деревья были в полном цвету, с большим количеством соцветий, другие же вовсе без соцветий, но с гроздьями свисающих с ветвей длинных бобов. Не такое высокое, как два предыдущих, земляничное дерево (*Arbutus unedo* L.) находилось в стадии бутонизации. Здесь же наряду с бутонами кое-где были видны еще красные шероховатые ягоды. Так же одновременно и плодоносит и бутонизирует лавр (*Laurus nobilis* L.).

Под сомкнутым древостоем — хорошо выраженный кустарниковый ярус из вечнозеленых кустарников — *Viburnum tinus* L., *Phillyrea angustifolia* L., *Myrtus communis* L. Напочвенный покров редкий, представлен вечнозелеными кустарничками и травянистыми многолетниками. Кое-где почву довольно плотно покрывает *Hedera helix* L. Более редки *Ruscus hypophyllum* L., *Vincetoxicum officinale* Hoffm., *Rubia perigrina* L. Обращают на себя внимание крупные листья акантусов (*Acanthus mollis* L.), многие из которых находились в стадии отмирания, а другие, напротив, только начинали разворачиваться. Цветоносы этого растения с остатками коробочек и прицветников местами довольно многочисленны. Кое-где ветви кустарников обвивают зеленые стебли спаржи *Asparagus acutifolius* L. с довольно редкими кладодиями. Это растение в условиях затенения находится в явно угнетенном состоянии. На более же освещенных и влажных местах повсюду видны молодые зеленые листья итальянского аронника (*Agrimonia eupatoria* L.).

На хорошо освещенных опушках, по краям этого лесопаркового массива растут пинии, низкорослые пальмы (*Chamaerops humilis* L.); маслина (*Olea europaea* L.) с характерной сизоватой листвой. Все это переплетено, иногда довольно густо, колючей лианой *Smilax aspera* L. На полянах господствуют злаки, среди которых можно узнать *Melica minuta* L. и крестоцветное *Diplotaxis erucoides* DC.

Парки и скверы в центре города почти не имеют элементов дикой флоры, за исключением обычных апофитов и интродуцированных сорняков: *Chenopodium album* L., *Amaranthus*, *Datura stramonium* L., *Setaria*, *Bromus tectorum* L. и др.

Объект нашей культурной программы — Помпей — был интересен нам вдвойне. Если историческая значимость этого античного города-памятника общепризнана, то его флора, насколько нам известно, до сих пор была вне внимания ботаников, несмотря на то, что специфика ее несомненна.

Откопанная и реставрированная часть Помпей имеет вид геометрически правильного спланированного поселения со множеством дворигов и внутренних частей домов, стоящих в большинстве своем без крыш. Они практически не посещаются туристами, которые ходят самостоятельно по улицам и интересуются лишь указанными в путеводителях местами осмотра. В результате эти части раскопок, включая стены продолжающих выветриваться зданий, буйно зарастают зеленью (рис. 2).

Древесная сорная флора представлена в основном смоковницей (*Ficus carica* L.), сумахом (*Rhus coriaria* L.) и айлантом (*Ailanthus*



Рис. 2. Зарастающие улицы Помпей

altissima (Mill): Swin.]. Много свисающих со стен ампельных: плюща, ежевики, бугенвиллеи. Травянистая растительность особенно пышно буйствует во двориках, создавая своеобразное средиземноморское высоко-травье до 2,5 м высотой. Чаше других здесь встречается фенхель (*Foeniculum vulgare* L.) с почти голыми прутьевидными стеблями и многочисленными желто-зелеными зонтиками, посконник (*Eupatorium cannabinum* L.) с ажурно разрезанными листьями, высокорослый злак *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf., *Dittrichia* (*Inula*) *viscosa* (L.) Greut. из сложноцветных. Последняя представляет собой полукустарник с одревесневающим основанием, высокими травянистыми стеблями и султановидными соцветиями. Это растение распространено довольно широко, в том числе и в черте города.

Привлекают внимание розовые соцветия кентрантыса (*Kentranthus tuberosus* DC.), пурпуровые корзинки скабиозы (*Scabiosa atropurpurea* L.), прутьевидные побеги желтоцветной хондриллы (*Chondrilla juncea* L.), латук (*Lactuca viminea* L.) и из бобовых — псоралея (*Psoralea bituminosa* L.) и цикорий (*Cichorium endivia* L.), несколько видов высокорослых колючников (*Carlina*). Но более всего нас удивил *Trachelium coelestinum* L. — растение средней величины с крапивообразными листьями и голубыми щитковидными соцветиями из сем. *Campanulaceae*, представитель эндемичного для Средиземноморья рода.

У стен домов, по обочинам улиц много однолетников и малолетников, причем не только мелких [однолетние виды живокости, клевера: *Trifolium arvense* L. *T. campestre* Schreb., злаки (*Catapodium rigidum* (L.) Hubb., *Lagurus ovatus* L. со своеобразными яйцевидными пушистыми султанчиками], но и довольно крупных выше 50 см — это несколько видов коровяка (*Verbascum*) и очень своеобразный *Trifolium angustifolium* L. с длинными цилиндрическими соцветиями, в плодах щетинистыми. Он встречается у нас в Закавказье, но не достигает таких крупных размеров. На вытаптываемых местах обычны якорцы, спорыш, подорожник, стелющиеся супротивнолистные молочаи и т. д. По трещинам стен можно встретить те

же полукустарники и полукустарнички, что и в аналогичных местообитаниях Неаполя: бугенвиллею, сантолину, итальянский цмин, осотовидные сложноцветные, сатуреивидные губоцветные и т. д.

Между Помпеями и Сорренто на приморских не слишком крутых склонах гор западной экспозиции сохранившиеся участки растительности, вероятнее всего, можно назвать гаригой и элементами маквиса. Небольшие деревья здесь (инжир, каменный дуб) разбросаны далеко друг от друга, на более крутых склонах древостой становится гуще.

Среди кустарников выделяется прежде всего испанский дрок (*Spartium junceum* L.). Чаше других здесь доминирует своеобразный кустарниковый молочай (*Euphorbia dendroides* L.) со светлыми продолговатыми листьями на верхушках тонких гибких ветвей до 1,5 м высотой, общим обликом и деталями структуры побегов очень сходный с дендростеллерой. Обычны здесь также инжир с причудливо извитыми стволами и ветвями, вечнозеленые кустарнички *Cistus salvifolius* L., *Rhamnus alaternus* L., *Pyracantha coccinea* N. J. Roem., *Vupleurum fruticosum* L. и более низкие плотные кустарники лаванды, розмарина, полукустарниковой ромашки — *Chrysanthemum montanum* L. (*Bellidiastrum michelii* Cass.). Для северян было довольно странно видеть цветки ромашки, «насаженные» на вполне кустарниковое, деревянистое основание.

Многие кустарники и деревья перевиты травянистой лианой *Asparagus acutifolius* L. и колючей ежевикой, похожей на *Rubus hirtus* Waldst. et Kit. Ветви деревьев оплетены сассапарелью (*Smilax aspera* L.).

Травянистые растения здесь встречаются реже, чаще всего они многостебельные, многолетние с мощным каудексом (*Seseli ramosissimum* Ces., *Campanula fragilis* Curg., *Euphorbia myrsinites* L. и др.). Много также однолетников, среди которых хорошо узнается лагурус.

Рядом на скалах, но уже под древесным пологом из дикой сливы (алычи?), ясеня и каштана выглядывают прямо из-под земли розовые цветки неаполитанского цикламена (*Cyclamen neapolitanus* Ten.) (рис. 3), который в отличие от наших крымско-кавказских видов, цветет до появления листьев. Интересно, что сходный характер цветения наблюдается и у греческого *C. hederifolium* Ait., который А. П. Хохряков видел на северо-восточном Пелопоннесе в сентябре 1982 г.

Прибрежная полоса вдоль шоссе сильно нарушена человеком и потому бедна растениями. Здесь прежде всего бросается в глаза вездесущий *Lobularia maritima* (L.) Desv. и цветущий *Crithmum maritimum* L. Оба эти растения, видимо, не страдают от близости человека. Гораздо более редки *Cakile maritima* L., *Euphorbia paralias* L., *Salsola kali* L., *Atriplex halimus* L.

В районе мыса Кампанелла вблизи Сорренто (как раз против острова Капри) относительно «дикой» растительности практически нет, не считая небольшой каштановой рощи по гребню мыса. Вдоль дороги встречаются крупные экземпляры одичавшей опунции, усеянные красными плодами, и огромные розетки цветущих агав.

В Сорренто дикая растительность сохранилась лишь в довольно глубоком, прорезающем город ущелье с крутыми склонами, поросшими лесом (каштан, дикая слива, дуб пушистый, инжир). Здесь раньше было много папоротника (*Woodwardia radicans* Sm.), который теперь почти исчез, истребленный местным населением.

Мы имели возможность вместе с директором ботанического сада университета Рима Ф. Спада сделать однодневную экскурсию в природу. Шоссе, идущее в северо-западном направлении параллельно побережью Тирренского моря, пересекает обычный среднеитальянский сельский пейзаж с оливковыми садами, пастбищами и небольшими участками естест-



Рис. 3. *Cyclamen neapolitanus* Ten.



Рис. 4. Маквис

венной растительности по оврагам с обязательным присутствием дуба пушистого, боярышников, держи-дерева (*Paliurus spinachristi* L.), испанского дрока. Обочины дороги изобилуют рудеральными видами: колючими чертополохами, *Centaurea calcitrapa* L., *Carthamus*, жестколистными злаками (*Hipparghena*), губоцветными (*Satureja nepeta* L., *Nepeta* sp.), желтоцветными *Anthemis* и *Inula glutinosa* L.

Приблизительно в 40 км от Рима мы повернули к горам и вскоре сделали остановку у первого форпоста леса (рис. 4). Здесь доминировали 10—15-метровые вечнозеленые *Quercus ilex* L. и *Q. coccifera* L. с примесью маслины. Как объяснил Ф. Спада, у итальянских ботаников нет единого мнения относительно того, дикая маслина это или одичавшая. Наряду с колючим кустарником из бобовых *Calicotome villosa* (Poig.) Link. маслина считается реликтом существовавшего некогда узкого пояса термофилов на нижней границе вечнозеленого леса.

Каменный дуб, сильно страдающий от потрав скотом, вырубок и пожаров, обладает способностью образовывать в основании ствола вздутие (лигнотубер), которое при повреждении главного ствола дает начало молодой поросли. Такая особенность в значительной степени объясняет его устойчивость в этом скотоводческом районе.

Травянистый покров в лесу практически отсутствует, зато кустарниковый ярус довольно обильный и разнообразный. Преобладают два вида филлирей и мирт, которые густо перевиты лианой (*Smilax aspera* L.), не такой колючей, но более жестколистной, чем кавказская *S. excelsa* L. Она обильно цвела, и ее длинные белые соцветия красиво свешивались вниз. Другая лиана — *Osyris alba* L. (*Santalaceae*) с редко расположенными листьями на тонких зеленых побегах взбирается не так высоко, как сассапарель. Это, скорее, опирающееся растение. На опушках и по кустарникам очень много *Clematis flammula* L.

Листопадные кустарники сосредоточены в основном на опушках. Это мало объедаемая скотом (вероятно, из-за большого содержания эфирных масел) и поэтому усыпанная гроздьями ярко-красных ягодок (костянок) фисташка (*Pistacea lentiscus* L.), кустовидный *Cercis siliquastrum* L. (в ботанических садах и городских посадках он обычно имеет форму дерева), колючие боярышники (главным образом *Crataegus monogyna* L.), а также полулистопадные: пираканта (*Pyracantha coccinea* L.) и жестер (*Rhamnus alaternus* L.). Значительная часть этих видов встречается и в наших черноморских субтропиках, только не в таком количестве.

Под пологом леса мы нашли только древовидную эрику (*Erica arborea* L.) высотой около 3 м, выдерживающую довольно большое затенение. В Мюссерском же заповеднике (близ Пицунды) этот вид весьма светолюбив и растет только там, где древесный полог (из бука и дуба) значительно разрежен или отсутствует. Травянистые растения на опушке и в ближайших окрестностях леса весьма разнообразны, хотя и сильно потравлены скотом. Это прежде всего вездесущий свинорой (*Cynodon dactylon* L.), многочисленные молодые только что отросшие узколистный розетки асфодели (*Asphodelus albus* L.), обглоданные скотом стебли васильков (*Centaurea conifera* L., *C. montana* L.). Из цветущих растений на этом участке наше внимание привлекли своеобразная эфемероидная кульбаба (*Leontodon tuberosum* L.) с шишковидными корнями и однолетняя живучка (*Ajuga reptans* L.).

Далее дорога пошла постепенно вверх вдоль русла небольшой речки, поднимаясь по склонам пологих холмов, занятых пастбищами с небольшими рощами или группами деревьев и кустарников (рис. 5). Деревья — в основном груши (*Pyrus amigdaliformis* L.), пушистый дуб (*Quercus pubescens* Willd.) и каштан. Кустарники — листопадные и колючие

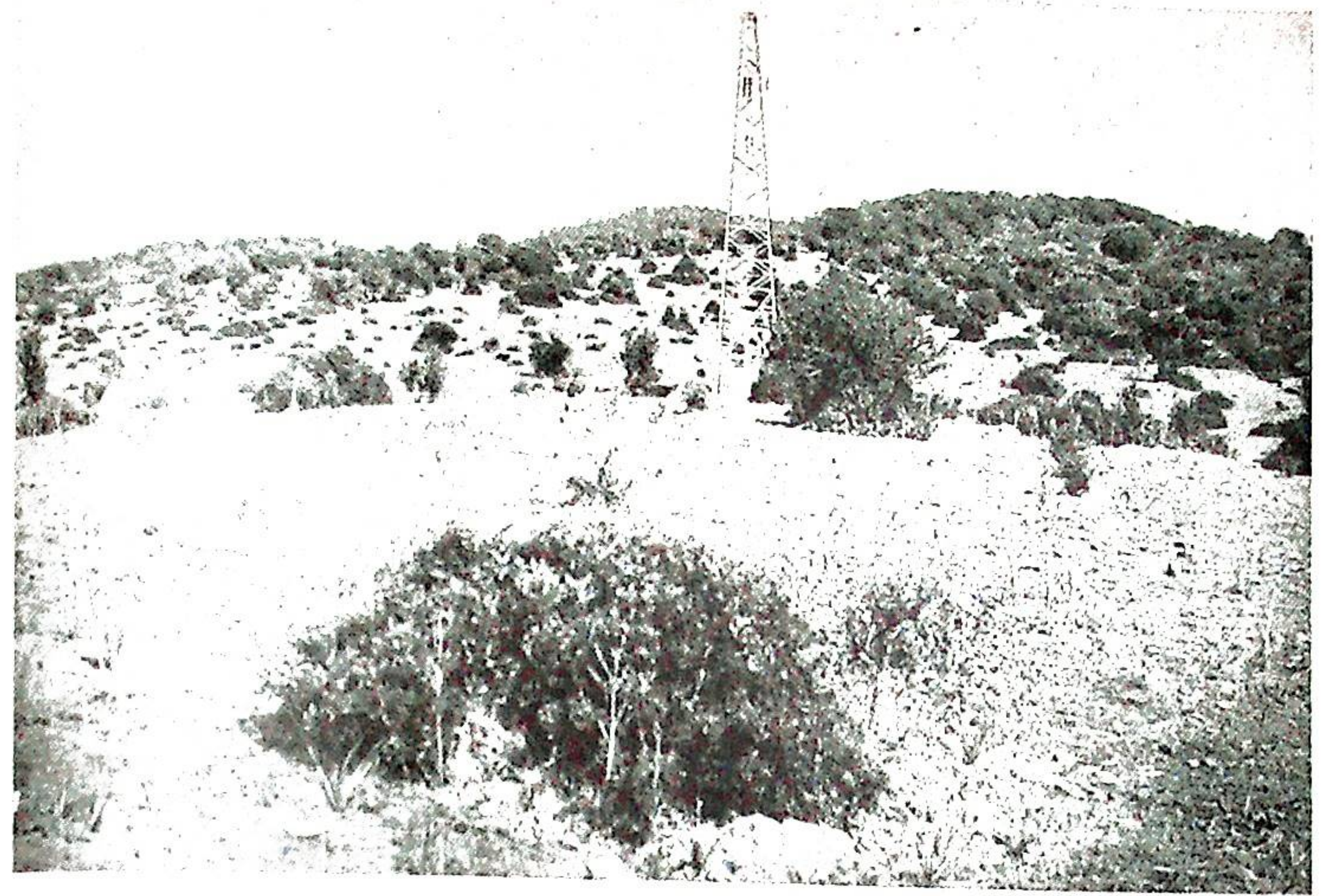


Рис. 5. Разреженная кустарниковая растительность на выпасаемых участках

Crataegus, *Paliurus*, очевидно, легче выдерживающие натиск скота. Лишь испанский дрок не повреждается скотом. Здесь было замечено несколько кустов с единичными цветущими ветвями, в то время как большинство было с плодами.

Травянистая флора та же, что описана нами выше для участка Рим — Чивитавеккия, но с прибавлением большого количества асфодели, листья которой скот также, очевидно, не трогает. Здесь обширно заросли обыкновенного орляка, много серо-жестких *Echium italicum* L. и *Anchusa italica* L.

Вдоль русла речки удалось видеть несколько экземпляров тамарикса (*Tamarix africana* Poig.) с сизыми кронами. Здесь же собрали несколько экземпляров ситника.

За поселком Долфа на склонах горы того же названия, на высоте 600 м, мы осмотрели хороший буковый лес, который сохраняется в качестве резервата. Древостой состоит почти исключительно из бука с примесью острин, каштана, липы, ясеня. Выражен второй древесный ярус из редкостойной эрики. Кустарниковый ярус как таковой отсутствует и заменен ярусом полустелющегося падуба (*Ilex aquifolium* L.) и иглицы (*Ruscus aculeatus* L.). Более редки в этом ярусе *Daphne laureola* L., очень похожая на дафну понтийскую, и ежевики типа *Rubus hirtus*. В качестве элемента внеярусной растительности выступает плющ *Hedera helix*; он и стелется по почве, и взбирается по стволам на высоту до 15 м. Сходно ведет себя и паслен (*Solanum dulcamara* L.), растущий по сырым понижениям на опушке.

Травянистый покров выражен слабо, хотя и в гораздо большей степени, чем в вечнозеленом лесу нижнего пояса. Особенно примечательна здесь широколистная ястребинка из группы *Hieracium lasiophyllum* Koch, находившаяся в разгаре цветения. Здесь же был и цветущий цикламен. Выделялись свежей зеленью ростки итальянского аронника. Эти леса весьма сходны по соответствующим элементам с колхидскими лесами, где также встречаются падуб, иглица, дафна, цикламен.

Однако сам бук, как и ряд других древесных (липа, ясень), представляет собой среднеевропейский элемент флоры. К этому же элементу относятся и многие другие травы, встреченные нами в этом лесу, как то: живучка (*Ajuga reptans* L.), черноголовки (*Prunella vulgaris* L., *P. laciniata* L.), сочевичник весенний (*Oxobus vernus* L.), подлесник (*Sanicula europaea* L.), ожика Форстера (*Luzula forsteri* DC.), ясменник (*Asperula odorata* L.), земляника (*Fragaria vesca* L.), многоножка (*Polypodium vulgare* L.).

Главный ботанический сад АН СССР, Москва;
Ботанический сад Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

УДК 58.006(510)

СИАНЬСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

Цзи Чжунлян

Растительные ресурсы Китая очень богаты и известны во всем мире. Чтобы лучше сохранить и использовать их, в стране было основано много ботанических садов, дендрариев, заповедников. Всего в КНР 48 ботанических садов, принадлежащих Академии наук КНР, академиям наук провинций и другим ведомствам. Среди них самыми известными являются Лушаньский (пров. Цзянси), Пекинский (г. Пекин), Уханьский (г. Ухань), Южно-Китайский (г. Гуанчжоу), Сианьский (г. Сиань), Шанхайский (г. Шанхай) и ботанический сад «Чжуншань» (г. Нанкин). Каждый ботанический сад имеет свои особенности.

Сианьский ботанический сад расположен в юго-восточной части древнего города Сиань, недалеко от памятника архитектуры династии Тан — известной пагоды Даяньта. Он был основан в 1959 г. Площадь его относительно небольшая — всего 20 га. Рельеф местности в основном равнинный, высота колеблется от 429 до 445 м над ур. моря. Климат в Сиане умеренно-континентальный. Зима не очень холодная, абсолютный минимум температуры равен $-20,6^{\circ}$. Лето жаркое, сухое. Абсолютный максимум температуры составляет $41,7^{\circ}$. Среднегодовая температура воздуха равна $13,3^{\circ}$, а среднегодовое количество осадков — около 600 мм. Среднегодовая влажность воздуха 71%. Вегетационный период продолжается около 7 мес. Число солнечных часов в году 2065,6. Почвы в саду плодородные, суглинистые, солончаковатые, pH колеблется в пределах 7—7,5. При поливе растения развиваются очень хорошо.

В саду построено большое лабораторное здание для проведения научных исследований (рис 1.). Из 200 сотрудников сада 100 научных сотрудников разной квалификации. В саду имеются отделы экономических растений, цветочно-декоративных растений, растительных ресурсов, биохимии растений, защиты растений и культуры тканей.

Коллективом сада ведутся исследования по проблеме «Интродукция и акклиматизация растений». При этом изучаются новые интродуцированные для провинции Шэньси растения, полезные растения местной флоры, главным образом гор Чинь-Ба, выявляются новые виды растительного сырья для нужд народного хозяйства и здравоохранения, разрабатываются научные основы озеленения городов и промышленных центров провинции Шэньси. Осуществляется пропаганда научных знаний о растительном мире.

В настоящее время коллекции Сианьского ботанического сада насчитывают около 2 тыс. видов растений. Для удобства ознакомления с ними



Рис. 1. Ландшафтная часть сада с прудом и с беседкой; в центре — здание лабораторного корпуса

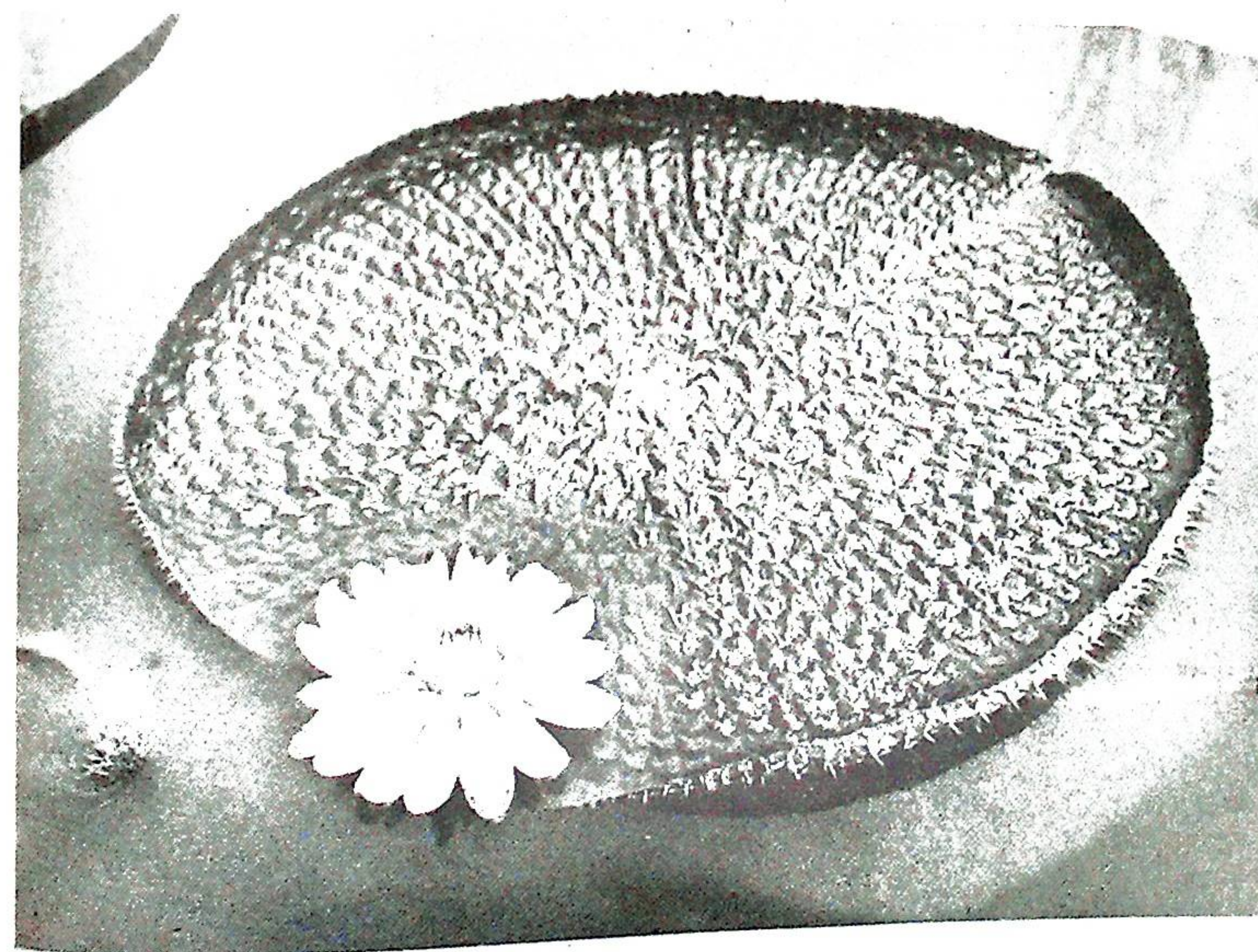


Рис. 2. Виктория амазонская

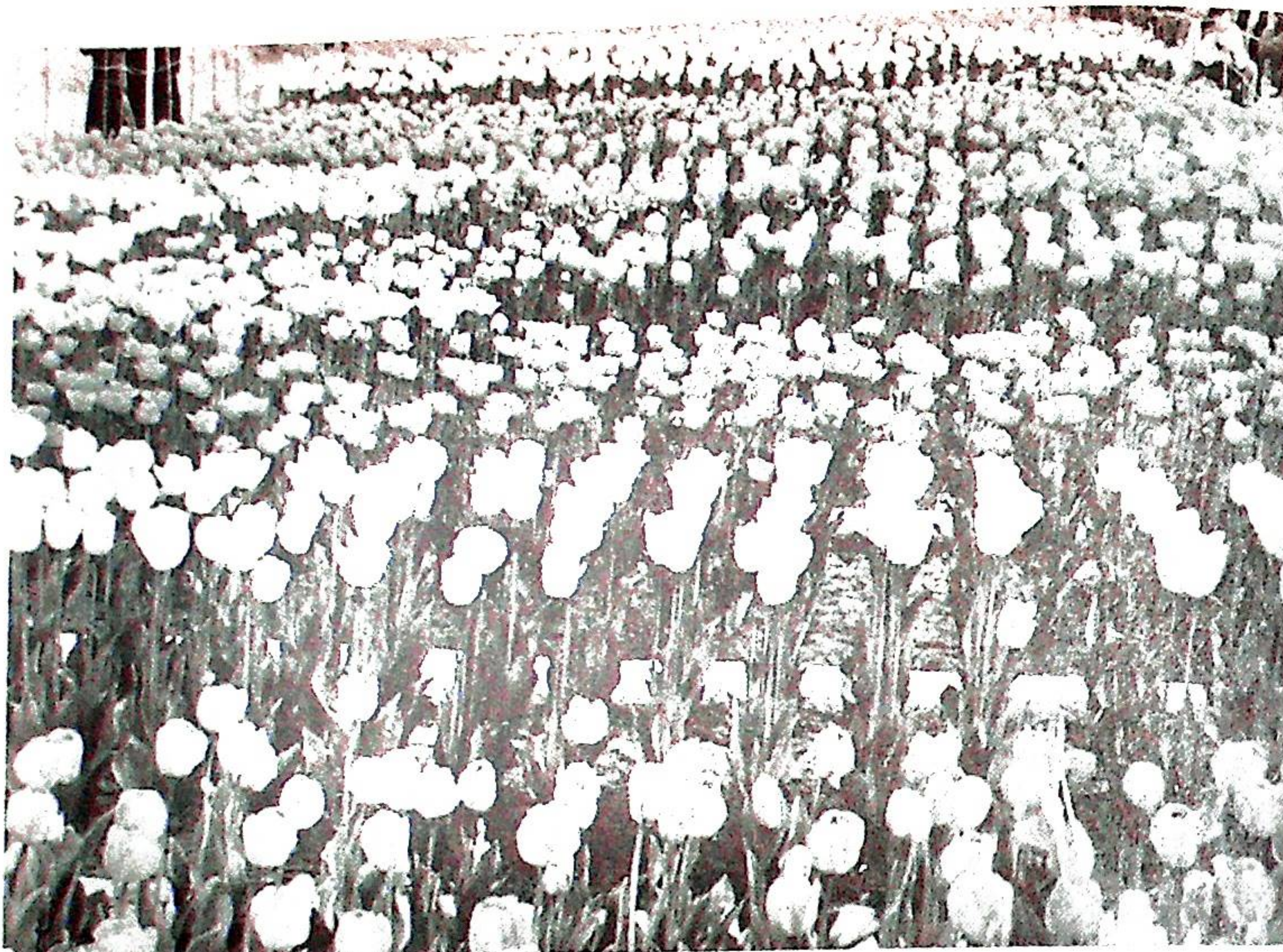


Рис. 3. Коллекция тюльпанов



Рис. 5. Коллекция кактусов

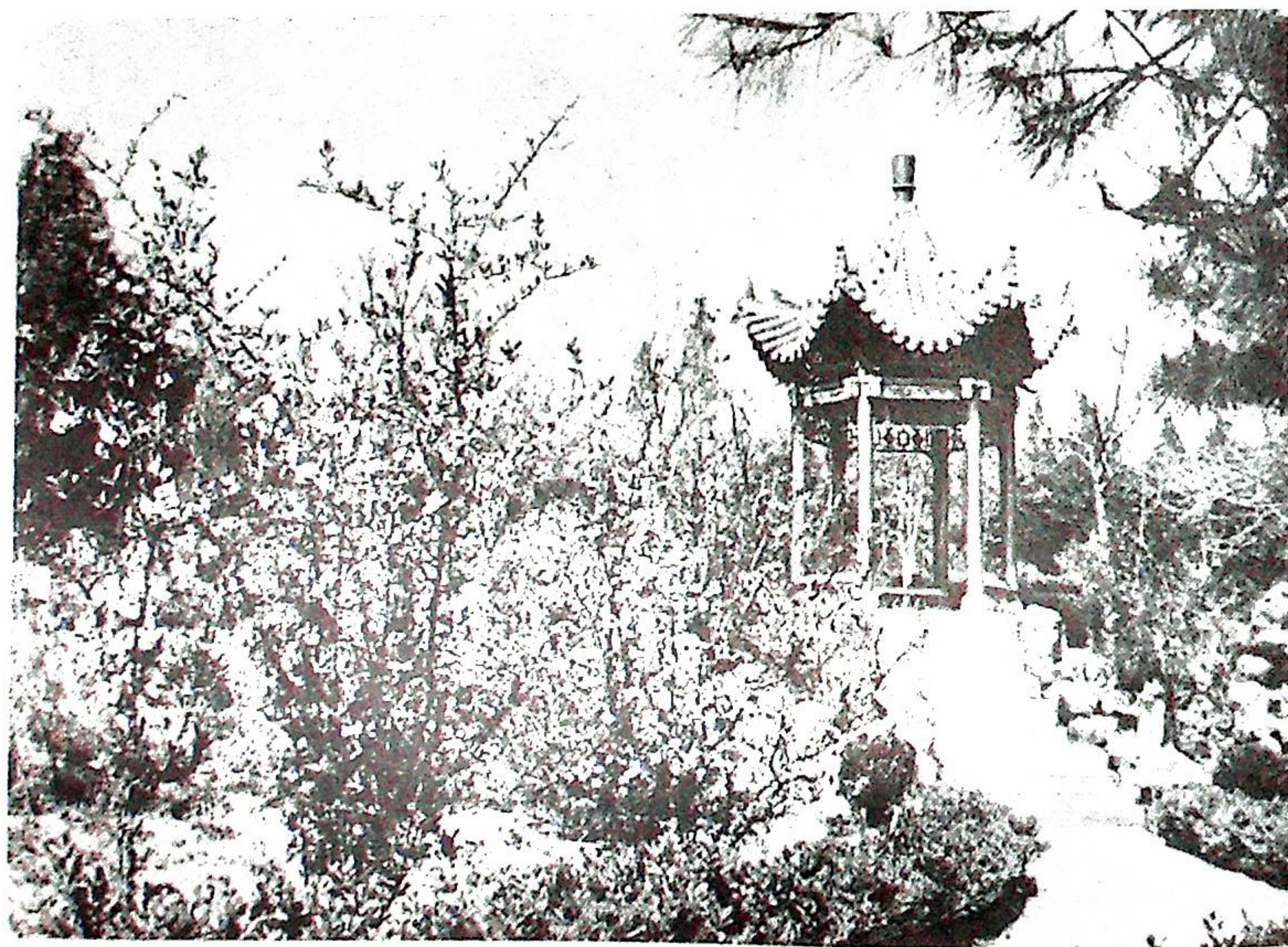


Рис. 4. Цветочный павильон на экспозиции масличных растений



Рис. 6. Цветущая стрелиция в оранжерее

посетителей, растения размещены на следующих основных экспозициях: лекарственные, водные, цветочно-декоративные, масличные, пряно-ароматичные растения и экспозиция систематики. Имеется также экспозиционная оранжерея.

В экспозиции лекарственных растений собрано около 400 видов, которые расположены в зависимости от химического состава и медицинского назначения. Здесь представлены лимонник китайский, кизил, боярышник, борец, эвкоммия, хеномелес японский и т. д. У входа на эту экспозицию находится скульптура известного в династии Мин медика Ли Шичжэня. В левой руке он держит цветки дурмана обыкновенного, как бы показывая тем самым, что на Земле нет бесполезных растений.

В экспозиции водных растений последние разделены на плавающие, мелководные и полностью погруженные в воду. Здесь представлены кувшинка, виктория амазонская (рис. 2), кубышка, стрелолист, частуха и т. д.

Много посетителей всегда привлекает экспозиция цветочно-декоративных растений. Яркое цветение растений на этой экспозиции непрерывно продолжается с ранней весны до глубокой осени. Здесь представлено около 500 видов и сортов тюльпана (рис. 3), нарцисса, лилии, пиона, ириса, хризантемы, гладиолуса, георгины, флокса. На отдельном участке создан розарий, в котором насчитывается 300 сортов. В центре экспозиции созданы каменистая горка и водоем, увеличивающие ее декоративный эффект.

В экспозиции масличных растений выращиваются главным образом древесные масличные интродуценты: миндаль, маслина, грецкий орех, лещина, фундук, абрикос и др. Здесь созданы каменистая горка и цветочный павильон (рис. 4).

В экспозиции пряно-ароматических растений высажены и уже цветут коричное дерево, магнолия линейная и магнолия крупноцветковая, розы, сирень и т. д. Воздух здесь всегда напоен нежным ароматом.

Довольно оригинальная экспозиция систематики растений. Здесь собрано около 600 видов, расположенных в систематическом порядке и в зависимости от экологии растений. Имеются участки однодольных, двудольных и голосеменных растений. Посетители, ознакомившись с экспозицией, могут узнать об эволюционном пути развития растений. Некоторые из представленных здесь растений являются редкими и исчезающими видами природной флоры Китая.

В небольшой (1100 м²) оранжерее сада собрано более 600 видов и форм тропических и субтропических растений (рис. 5, 6). Здесь ведется большая научно-исследовательская работа. В коллекции представлены лимон, апельсин, мандарин, банан, кактусы, китайский чай, рододендрон, пальма, фикус, мирт, алоэ, бегония, традесканция, араукария и многие другие растения.

Большая часть сада спроектирована в современном ландшафтном стиле. Разветвляющиеся дорожки, проложенные по территории сада, ведут посетителей к основным экспозициям.

Ежегодно около 400 тыс. человек посещают ботанический сад, чтобы узнать, какими путями идет наука к познанию законов развития растительного мира, полюбоваться удивительными творениями природы.

Сианьский ботанический сад,
КНР

О РАБОТЕ КОМИССИИ ПО «ИНТРОДУКЦИИ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В ЗАКРЫТЫЙ ГРУНТ» СОВЕТА БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ СССР

А. С. Демидов

В 1989 г. комиссией были проведены два совещания — межреспубликанское по «Интродукции суккулентных растений в закрытый грунт» в Саласпилсе (октябрь) и 1-е Всесоюзное совещание по «Интродукции тропических и субтропических растений в закрытый грунт» в Кишиневе (ноябрь).

В совещании по суккулентным растениям, которое проводилось на базе ботанического сада АН Латвии, приняло участие более 50 представителей ботанических садов и других растениеводческих учреждений из 6 республик.

Были заслушаны 19 докладов и 2 сообщения, посвященных вопросам агротехники, особенностям создания коллекций этой группы растений в разных климатических зонах СССР, защиты от вредителей и болезней, внедрения в практику растениеводства закрытого грунта.

Итоги интродукции и изучения суккулентных растений из семейства толстянковых в Ботаническом саду АН Латвии были подведены в докладе Г. Р. Крастыня. Докладчиком подробно охарактеризована коллекция толстянковых, намечены пути их использования в интерьерном озеленении.

Некоторые доклады касались современных приемов выращивания суккулентов в оранжереях ботанических садов различных регионов (Киев, Львов, Москва, Ростов-на-Дону, Саратов, Якутск и др.).

Обсуждение докладов и сообщений показало, что суккуленты как одна из наиболее разнообразных и богатых в видовом отношении экологических групп растений, в результате деятельности ботанических садов и любителей получили значительное распространение в комнатной культуре и заслуживают внимания для широкого внедрения в интерьерное озеленение.

Участники совещания отметили большую и важную работу Ботанического сада АН Латвии по интродукции и созданию коллекции тропических и субтропических растений и выразили благодарность руководству и всему коллективу Сада за предоставленную возможность проведения совещания и хорошую его организацию. Тезисы докладов были опубликованы к началу работы совещания [1].

В Кишиневе, где основным организатором 1-го Всесоюзного совещания по «Интродукции тропических и субтропических растений закрытого грунта» являлся Ботанический сад АН Молдовы [2, 3], было проведено рабочее совещание комиссии, на котором рассматривались организационные вопросы. Для активизации работы комиссии был обновлен ее состав. В настоящее время в состав комиссии включены: Демидов А. С. (председатель — ГБС АН СССР), Черевченко Т. М. (зам. председателя — ЦРБС АН УССР), Озерова Л. В. (секретарь — ГБС АН СССР), Арнаут Н. Н. (Ботанический сад БИН АН СССР), Арнаутова Е. М. (Ботанический сад БИН АН СССР), Белоусова Т. П. (ГБС АН СССР), Береснева В. М. (Сибирский ботанический сад Томского университета), Богатырь В. Б. (ЦРБС АН УССР), Воронова Н. В. (ЦБС СО АН СССР), Головкин Б. Н. (ГБС АН СССР), Горницкая И. П. (Донецкий ботанический сад АН УССР), Дворянинова К. Ф. (Ботанический сад АН Мол-

довы), Капустян В. В. (Ботанический сад Киевского университета), Кринулина Т. К. (Журнал «Цветоводство»), Роост В. В. (Ботанический сад АН Эстонии), Турдиев С. Ю. (ГБС АН Казахстана), Удалова Р. А. (Ботанический сад БИН АН СССР).

В решении комиссии отмечена необходимость регулярного (один раз в 3 года) проведения всесоюзных совещаний по проблемам теории и методам интродукции тропических и субтропических растений. Очередное совещание намечено провести в 1992 г. на базе Ботанического сада БИН АН СССР.

Высказано также пожелание о проведении ряда региональных совещаний — IV совещания по интродукции орхидей и II совещания по интродукции суккулентных растений в закрытом грунте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интродукция суккулентных растений в закрытом грунте: Тез. докл. Рига: Зинатне, 1989. 77 с.
2. Дворяникова К. Ф., Демидов А. С., Коровин С. Е. Всесоюзное совещание «Интродукция тропических и субтропических растений в закрытом грунте» // Бюл. Гл. Ботан. сада. 1990. Вып. 159. С. 100—101.
3. Интродукция тропических и субтропических растений закрытого грунта: Тез. докл. Кишинев: Штиинца, 1989. 177 с.

Главный ботанический сад АН СССР,
Москва

УДК 58.006:061.75(571.16)

СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

В. Г. Болычевцев, А. С. Демидов

Старейшему в азиатской части Советского Союза ботаническому саду Томского государственного университета исполнилось 100 лет. Этому событию была посвящена научная сессия, проведенная 19—21 сентября 1988 г. под эгидой Минвуза РСФСР и Совета ботанических садов СССР. В сессии участвовало более 100 представителей ботанических садов и других научных учреждений страны.

Перед официальным открытием сессии ее участники ознакомились с оранжерейно-тепличным комплексом, ландшафтными экспозициями, коллекционными участками интродуцированных растений, лабораториями Сада.

Открыл сессию ректор Томского государственного университета Ю. С. Мякушин. Он рассказал о структуре и функциях СибБС ТГУ, подчеркнув роль этого ботанического учреждения как очага учебно-воспитательной, научно-просветительной работы и повышения квалификации специалистов-растениеводов различного профиля.

С приветствиями в адрес ботанического сада выступили представители Томского обкома КПСС, Минвуза РСФСР, Совета ботанических садов СССР, ряда ботанических садов страны, а также научно-исследовательских учреждений, учебных заведений, предприятий, общественных организаций Томска и области.

Директор Сибирского ботанического сада ТГУ В. А. Морякина в своем докладе осветила основные этапы в развитии Сада, достижения и недостатки в работе коллектива, перспективы дальнейшего развития.

Ботанический сад, основанный в 1885 г. известным ботаником П. Н. Крыловым как учебно-вспомогательное учреждение Томского университета, прошел большой путь развития и ныне представляет собой крупное научно-исследовательское учреждение в системе ботанических садов страны. Он заслуженно пользуется всеобщим признанием и авторитетом. Интенсивное развитие Сад получил в последние 20—25 лет, его площадь за этот период увеличилась с 20 до 128 га, а фонды в настоящее время составляют около 6 тыс. видов, форм и сортов растений и являются уникальными для ботанических садов, расположенных в широтах с резко континентальным климатом. Гордостью сада является крупнейшая в азиатской части страны коллекция тропических и субтропических растений. Создания в производством Сада коллекции стали базовым источником для внедрения в производство новых для региона полезных растений.

Сибирский ботанический сад ТГУ — основоположник развития ряда отраслей растениеводства в Сибири: плодово-ягодного садоводства, зелени, ландшафтного дизайна. В связи с интенсивным промышленным развитием Сибири Сад развернул в последнее десятилетие исследования по продвижению декоративных, плодово-ягодных и других растений в северные районы.

На сессии с докладами выступили научные сотрудники Сибирского ботанического сада и других ботанических садов региона. Результатам исследований по интродукции и введению в культуру полезных растений были посвящены доклады Э. Г. Сениной, В. П. Рыковой, С. Н. Рыбаковой, Г. Я. Степанюк, В. И. Кужнер, А. А. Кузичкина, Н. А. Игнатенко, Т. Г. Хориной, а также В. П. Мишурова (ботанический сад Института биологии Коми НЦ АН СССР), Б. А. Карпеля (Ботанический сад ЯНЦ СО АН СССР).

Вопросы развития садово-парковой архитектуры, цветоводства и фитодизайна в Сибирском ботаническом саду были обсуждены в докладах В. А. Морякиной, Н. П. Тарасовой. Об исследованиях по семеноведению в Сибирском ботаническом саду рассказала М. Р. Головина, Э. Г. Сенина свое выступление посвятила фитохимическому изучению лекарственных растений. Большое внимание сад уделяет делу охраны генофонда редких растений, что было отражено в докладе В. П. Амельченко и Л. А. Малаховой «Разработка научно-методических подходов охраны генофонда редких видов растений Томской области». О работе по изучению вредителей и болезней растений в СибБС рассказали Н. П. Кузнецова и Н. Ю. Толстова.

Все доклады вызвали многочисленные вопросы и активное обсуждение. Выступившие в дискуссии Н. Н. Карташова, Ю. П. Башкирова, С. Н. Рыбакова, Т. М. Черевченко, Р. Я. Пленник, А. М. Корчагина, Б. А. Карпель, Н. Ф. Минченко, Л. Л. Еременко, Ю. В. Синадский, К. А. Соболевская, И. Ю. Коропачинский были единодушны в высокой оценке деятельности Сибирского ботанического сада, его экспериментального хозяйства. Все выступившие выразили восхищение ботаническим садом, его коллекциями, продемонстрированными участникам сессии. Сильное впечатление произвели масштабы завершающегося строительства фондовых и экспозиционных оранжерей, подобных которым нет ни в Сибири, ни на Дальнем Востоке. Представленные на сессии доклады насыщены оригинальным материалом и содержат глубокий его анализ. Были высказаны соображения о дальнейшем развитии экологического подхода в разработке проблемы интродукции растений, исследований по семеноведению интродуcentов, о создании генофонда полезных растений. Вместе с тем высказана мысль о нецелесообразности организовывать на базе ботанического сада селекционный центр по овощным культурам, поскольку в стране много

селекционных станций этого профиля. По мнению выступавших, недостатком Сибирского ботанического сада является слабая подготовка специалистов высшей квалификации.

В заключительной части заседания был обсужден ряд вопросов, относящихся к деятельности ботанических садов страны. В частности, был затронут вопрос о путях улучшения финансирования ботанических садов. И. Ю. Коропачинский, обсуждая задачи регионального Совета ботанических садов Сибири и Дальнего Востока, предложил строить его работу путем создания групп по творческим интересам. Далее он сообщил, что на базе Центрального ботанического Сибирского сада СО АН СССР создается информационно-поисковая система для всех ботанических садов региона. Было решено создать справочник по генофонду редких и исчезающих растений, а также сводку «Деревья и кустарники Сибири и Дальнего Востока» (в природе и культуре).

В принятом решении сессия постановила одобрить научно-исследовательскую, учебно-воспитательную, интродукционно-внедренческую деятельность коллектива Сибирского ботанического сада Томского университета, особо отметив его основополагающую роль и богатый опыт в продвижении растениеводства в северные районы Сибири. Был отмечен высокий научно-методический уровень исследований, выполняемых садом. Вместе с тем подчеркнута необходимость дальнейшего укрепления материально-технической базы сада и благоустройства его территории. Рекомендовано обобщать материалы, представляющие большой научный интерес и новизну в виде диссертационных работ, монографий, итоговых статей, активизировать работу по изданию методических руководств и рекомендаций для производства по различным группам внедряемых растений.

Учитывая большой объем работ, выполняемых Сибирским ботаническим садом ТГУ на современном научно-методическом уровне, уникальность и значимость для Сибири его фондов растений, солидную оранжерейно-тепличную, лабораторную и экспериментальную базу, а также признавая огромное социальное значение его внедренческой деятельности для освоения северных районов СССР, участники сессии обратились к ректору Томского государственного университета с просьбой возбудить ходатайство о присвоении Сибирскому ботаническому саду Томского государственного университета статуса НИИ первой категории.

Главный ботанический сад АН СССР, Москва

УДК 58:7

ИСКУССТВО БОНСАЙ

Т. П. Белоусова

Любовь к природе, ее философское и эстетическое осмысление отражаются в культуре и искусстве каждого народа. Интерес к традиционной культуре народов мира, желание сохранить лучшее из ее достояния в наши дни стали очень актуальными.

Один из примеров этого — искусство выращивания миниатюрных растений в декоративно выполненных плошках. Являясь богатейшим наследием народов Востока, — Пенцзин — в Китае, кейкань — во Вьетнаме, бонсай — в Японии, под такими названиями оно известно в других странах.

История этого искусства уходит в глубь веков, и первые живописные свидетельства, найденные китайскими археологами, датируются 706 годом

н. э. Наиболее ранние упоминания об искусстве бонсай в Японии встречаются в письменах периода Камакура (1192—1333 гг.). С конца XIX в. занятием людей всех слоев общества. Это объясняется прежде всего тем, что бонсай соответствует художественным вкусам японцев, является искусством неограниченных творческих возможностей, и японские мастера никогда не следуют слепо правилам и законам своих предшественников. Создавая свое произведение, они всегда вносят дух творчества, новизны, учитывая при этом особенности, характерные для каждого вида растения.

Японские мастера, входящие в «Nippon Bonsai Association», охотно делятся своими разнообразными секретами с любителями бонсай во всем мире. В последнее время это искусство приобретает все большую популярность в декоративном растениеводстве многих зарубежных стран. Выращивание растений в технике бонсай становится одним из перспективных направлений использования их в различных интерьерах. В настоящее время более 600 тысяч миниатюрных растений выращиваются в различных уголках земного шара. Филиалы бонсай клубов есть в Северной и Южной Америке, Австралии, Новой Зеландии, Африке, Европе.

В 1989 г. состоялся первый международный конгресс «Всеобщий мир через бонсай», в котором приняло участие более 1000 человек из 30 стран мира. Местом его проведения была знаменитая Деревня Бонсай, расположенная в городе Омия, в Японии. Удивительное по красоте, единственное в Японии и мире место, где сосредоточено более 100 тысяч миниатюрных растений. Она была основана в 1925 г. и занимает площадь около 31 га. Только здесь хранятся живые шедевры, которые сравнивают с материализовавшейся живописью, одушевленной скульптурой, беззвучным стихотворением. Возраст некоторых из них достигает 600 и даже 1000 лет. Именно такие экземпляры удалось увидеть нам в коллекции президента Ассоциации бонсай в Японии, господина Сабуро Като, во время поездки по Японии в июне 1990 г.

В 1976 г. Главный ботанический сад АН СССР получил в дар от посла Японии в СССР господина А. Сигемицу миниатюрные растения, выполненные в различных стилях бонсай. За последние годы коллекция пополнилась как традиционными для Японии видами растений, так и видами природной флоры СССР. В нашей стране данная коллекция не имеет аналогов в ботанических садах и является уникальной. ГБС АН СССР принимает активное участие в популяризации этого искусства в нашей стране.

Первая выставка бонсай в ГБС, которая проходила в июле 1989 г. в экспозиции «Японский сад», позволила расширить знания об этом удивительном искусстве у всех, кто посетил ее. Экспонировались растения из коллекции Сада, а также растения из любительских коллекций членов клуба «Бонсай». Учредителем этой выставки и созданного клуба явился Главный ботанический сад АН СССР. Соучредителями вновь созданной организации стали Государственный музей искусств народов Востока и Общество дружбы СССР — Япония.

Главный ботанический сад АН СССР,
Москва

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В «БЮЛЛЕТЕНЕ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА»

(выпуски 151—160)

- Абдрахманова Р. А. (соавт.). См. Михалевская О. Б., Абдрахманова Р. А. // 160. 1991. С. 28—34.
- Агаджанян И. В. (соавт.). См. Румынин В. И., Агаджанян И. В., Слюсаренко А. Г. // 156. 1990. С. 68—72.
- Александрова Е. Г. (соавт.). См. Соколова С. М., Александрова Е. Г. // 155. 1990. С. 40—46.
- Александрова М. С., Зарубенко А. У. Размножение рододендронов черенками с применением регуляторов роста // 159. 1991. С. 37—42.
- Александрова М. С., Корчагина А. М. О сессии Среднеазиатского регионального совета ботанических садов СССР // 151. 1989. С. 89—92.
- Александрова М. С. (соавт.). См. Плотникова Л. С., Александрова М. С. // 153. 1989. С. 101—103.
- Алексей Константинович Скворцов (к 70-летию со дня рождения) // 157. 1990. С. 109—111.
- Алексейченко С. А. (соавт.). См. Сидорович Е. А., Гетко Н. В., Бурганский В. Л., Алексейченко С. А. // 158. 1991. С. 56—63.
- Алимбек Б. М. Рост семян псевдотсуги Мензиеза в г. Йошкар-Ола // 152. 1989. С. 50—54.
- Алимбек Б. М. Опыт интродукции псевдотсуги Мензиеза в дендрариях Среднего Поволжья // 155. 1990. С. 16—20.
- Андреев Л. Н. О некоторых аспектах деятельности ботанических садов Советского Союза // 151. 1989. С. 3—9.
- Андреев Л. Н., Соколова С. М. К 100-летию со дня рождения Андрея Васильевича Благовещенского // 154. 1990. С. 96—100.
- Антонова А. Л. Материалы к адвентивной флоре Хабаровского края // 160. 1991. С. 21—23.
- Аралбаев Н. К. (соавт.). См. Котухов Ю. А., Аралбаев Н. К. // 158. 1991. С. 23—27.
- Арефьева Л. П. (соавт.). См. Новожилова О. А., Арефьева Л. П., Соколова С. М., Прусаков А. Н., Семихов В. Ф. // 160. 1991. С. 46—50.
- Балабушка В. К. Результаты испытания регуляторов роста при размножении древесных интродуцентов летними черенками // 156. 1990. С. 65—67.
- Барыкина Р. П. (соавт.). См. Чурикова О. А., Румынин В. А., Барыкина Р. П., Слюсаренко А. Г. // 159. 1991. С. 43—49.
- Белынская Е. В., Кондратьева В. В. Соотно-
- шение природных цитокининов и абсцизовой кислоты в процессе образования генеративных органов у жимолости голубой // 154. 1990. С. 50—56.
- Белынская Е. В., Кондратьева В. В. Гормональные аспекты старения срезанного цветка при холодном хранении // 157. 1990. С. 61—68.
- Белынская Е. В. (соавт.). См. Кондратьева В. В., Белынская Е. В. // 152. 1989. С. 25—28.
- Беляева И. В. О половом диморфизме некоторых пойменных видов ивы // 159. 1991. С. 20—22.
- Беляева Ю. Е. Рост и развитие североамериканских листопадных древесных растений в Главном ботаническом саду АН СССР // 153. 1989. С. 15—18.
- Беляева Ю. Е. (соавт.). См. Якушина Э. И., Макридин А. И., Беляева Ю. Е. // 159. 1991. С. 8—16.
- Беляева Ю. Е. (соавт.). См. Макридин А. И., Беляева Ю. Е. // 160. 1991. С. 10—16.
- Белянина Н. Б., Киселева К. В. Гибрид *Verbascum phlomoides* и *V. pinnatifidum* из Крыма // 158. 1991. С. 41—45.
- Белянина Н. Б., Шатко В. Г. Новые местонахождения редких видов растений в Крыму // 153. 1989. С. 31—35.
- Бенчатъ Ф. Перспективы дендрологических исследований в ЧССР до 2000 г. // 154. 1990. С. 103—105.
- Бокк Э. Н. Вербейник монетчатый в Западной Сибири // 157. 1990. С. 37—39.
- Болычевцев В. Г., Демидов А. С. Сибирский ботанический сад Томского государственного университета // 158. 1991. С. 95—97.
- Бондарева Н. А. Карагана Бунге в Сибири (морфологическая изменчивость, внутривидовая структура, интродукция) // 155. 1990. С. 31—39.
- Бондарева Н. А., Исаков В. Н. Эндогенная и индивидуальная изменчивость листочков некоторых видов караганы // 154. 1990. С. 34—39.
- Бочкин В. Д., Игнатов М. С., Макаров В. В. Новые адвентивные виды флоры Московской области // 151. 1989. С. 50—54.
- Брегвадзе М. (соавт.). См. Шарашидзе Н., Брегвадзе М., Чиджавадзе Р., Джибути-Л. // 154. 1990. С. 17—22.
- Булыгин Н. Е., Ловелиус Н. В., Фирсов Г. А. Реакция древесных растений на изменение тепло- и влагообеспеченности в Ленинграде // 156. 1990. С. 22—27.
- Булыгин Н. Е., Фирсов Г. А. Древесные

- растения «Красной книги СССР» в Ленинграде // 157. 1990. С. 9—15.
- Бурганский В. Л. (соавт.). См. Сидорович Е. А., Гетко Н. В., Бурганский В. Л., Алексейченко С. А. // 158. 1991. С. 56—63.
- Бухарин П. Д., Воронина Е. П., Дмитриев Л. Б. Некоторые итоги интродукции эстрагона в Главном ботаническом саду АН СССР // 153. 1989. С. 3—9.
- Вайнагий В. И. Методика определения семенной продуктивности представителей семейства лютиковых // 155. 1989. С. 86—90.
- Ваня И., Игнатов М. С. Печеночники Холодной речки (Абхазская АССР) // 157. 1990. С. 43—44.
- Ванина Л. С., Вартапетян В. В. Сезонная ритмика видов яблони в условиях Москвы // 156. 1990. С. 8—15.
- Варданян Ж. А. (соавт.). См. Казарян В. В., Варданян Ж. А. // 152. 1989. С. 37—41.
- Вартапетян В. В. (соавт.). См. Ванина Л. С., Вартапетян В. В. // 156. 1990. С. 8—15.
- Васильев А. Н. Начальные этапы ювенильного развития *Paphiopedilum insigne* (Orchidaceae) // 154. 1990. С. 83—85.
- Вахромеев В. И., Семихов В. Ф. Аминокислотный состав зародыша и эндосперма некоторых однодольных // 156. 1990. С. 54—60.
- Веденьков Е. П., Елонова Л. Д., Веденькова А. Г. Некоторые результаты инвентаризации флоры цветковых растений южного участка заповедной степи «Аскания-Нова» // 154. 1990. С. 24—26.
- Веденьков Е. П., Елонова Л. Д., Веденькова А. Г. Флора «Северного» участка заповедной степи «Аскания-Нова» // 158. 1991. С. 53—55.
- Веденькова А. Г. (соавт.). См. Веденьков Е. П., Елонова Л. Д., Веденькова А. Г. // 154. 1990. С. 24—26.
- Веденькова А. Г. (соавт.). См. Веденьков Е. П., Елонова Л. Д., Веденькова А. Г. // 158. 1991. С. 53—55.
- Верзилов В. Ф., Михтелева Л. А., Кириллова Е. А. Влияние эндогенных гиббереллинов и экзогенных физиологически активных веществ на формирование репродуктивных органов у жимолости голубой // 152. 1989. С. 28—33.
- Вирченко В. М. (соавт.). См. Кучерявый В. А., Кондратюк С. Я., Вирченко В. М., Крамарец В. А. // 157. 1990. С. 45—50.
- Воронина Е. П., Станко С. А. Новые подходы в исследовании адаптационных возможностей мяты при интродукции в Нечерноземной зоне европейской части СССР // 158. 1991. С. 63—68.
- Воронина Е. П. (соавт.). См. Бухарин П. Д., Воронина Е. П., Дмитриев Л. Б. // 153. 1989. С. 3—9.
- Ворончихин В. В. Диагностическое значение признаков спермодермы у видов рода *Melilotus* // 158. 1991. С. 80—82.
- Ворончихин В. В. Анатомия и ультраструктура семенной кожуры представителей рода *Vicia* // 160. 1991. С. 41—45.
- Ворошилов В. Н. Об *Aconitum tokii* Nakai и

- A. pulcherrimum* Nakai // 151. 1989. С. 41—44.
- Ворошилов В. Н. Европейские виды рода *Aconitum* L. // 158. 1991. С. 36—41.
- Ворошилов В. Н. Катенатные акониты Кавказа // 159. 1991. С. 17—19.
- Ворошилов В. Н. Таксономический анализ среднеазиатских представителей рода *Aconitum* // 160. 1991. С. 17—21.
- Вышкова А. П. (соавт.). См. Соколова С. М., Пономарева С. М., Вышкова А. П. // 151. 1989. С. 55—57.
- Гапер Я., Кулфан Я. Рецензия на книгу П. Грубина «Вредители городских зеленых насаждений» // 157. 1990. С. 107—108.
- Гасанова Н. Л. (соавт.). См. Кулнев К. М., Гасанова Н. Л. // 151. 1989. С. 29—31.
- Гетко Н. В. (соавт.). См. Сидорович Е. А., Гетко Н. В., Бурганский В. Л., Алексейченко С. А. // 158. 1991. С. 56—63.
- Гиоргадзе Р. Д. Биологические особенности желтухи катарантуса и идентификация патогена // 159. 1991. С. 85—88.
- Головкин Б. Н., Хохлаков А. П., Новиков В. С. Ботаническая экскурсия по средней Италии // 160. 1991. С. 90—98.
- Голубев В. Н. Находка *Carex lasiocarpa* Ehrh. в Крыму // 155. 1990. С. 26—27.
- Голубев В. Н., Маслова И. И. Зависимость успешности интродукции редких и эндемичных растений Крыма в Никитском ботаническом саду от их эколого-биологических особенностей // 152. 1989. С. 12—18.
- Гончаренко Г. А. (соавт.). См. Капустян В. В., Гончаренко Г. А. // 157. 1990. С. 96—98.
- Горб Л. К., Федоровская Я. А. Развитие и качество пыльцы вистерии обильноцветущей // 154. 1990. С. 91—95.
- Гурина Т. Ф. Семеношение некоторых видов хвойных на Мангышлаке // 159. 1991. С. 97—99.
- Гусева Ю. С. (соавт.). См. Козлова Л. А., Ревина Т. А., Гусева Ю. С. // 154. 1990. С. 46—29.
- Данилова А. Н. Морфобиологические особенности семян лука алтайского в Казахстане // 160. 1991. С. 85—89.
- Данилова А. Н., Котухов Ю. А. Поражаемость ржавчиной растений лука понижающего из природных популяций // 159. 1991. С. 76—81.
- Данилова Н. С. (соавт.). См. Середкина И. Н., Данилова Н. С. // 157. 1990. С. 30—35.
- Двораковская В. М. Самовозобновление дальневосточных растений в условиях Главного ботанического сада АН СССР // 158. 1991. С. 17—22.
- Дворянинова К. Ф., Демидов А. С., Коровин С. Е. Всесоюзное совещание «Интродукция тропических и субтропических растений в закрытый грунт» // 159. 1991. С. 100—101.
- Действительный Л. А. *Grindelia squarrosa* — новый адвентивный вид для флоры Московской области // 154. 1990. С. 45.
- Демидов А. С. Всесоюзная конференция

- «Проблемы интродукции растений в степной зоне европейской части СССР» // 153. 1989. С. 103—104.
- Демидов А. С. VIII Европейский конгресс по орхидеям (Париж, Франция) // 153. 1989. С. 97—101.
- Демидов А. С. Биоморфологический аспект и географическая характеристика растений с незавершенным циклом развития в условиях оранжереи // 157. 1990. С. 26—30.
- Демидов А. С. О работе комиссии по «Интродукции тропических и субтропических растений в закрытый грунт» Совета ботанических садов СССР // 160. 1991. С. 103—104.
- Демидов А. С. (соавт.). См. Болычевцев В. Г., Демидов А. С. // 160. 1991. С. 104—106.
- Демидов А. С. (соавт.). См. Дворянинова К. Ф., Демидов А. С., Коровин С. Е. // 159. 1991. С. 100—101.
- Денгубенко А. В., Салтыкова Л. И. Ботанико-географический анализ рода *Allium* Горно-Бадахшанской автономной области в связи с его интродукцией в Памирском ботаническом саду // 157. 1990. С. 16—21.
- Джибути Л. (соавт.). См. Шарашидзе Н., Брегвадзе М., Чиджавадзе Р., Джибути Л. // 154. 1990. С. 17—22.
- Дмитриев Л. Б. (соавт.). См. Бухарин П. Д., Воронина Е. П., Дмитриев Л. Б. // 153. 1989. С. 3—9.
- Днепровский Ю. М., Черемушкина В. А., Судобина В. П. Особенности прорастания семян корневищных луков Северной Азии // 159. 1991. С. 89—95.
- Днепровский Ю. М. (соавт.). См. Черемушкина В. А., Днепровский Ю. М., Судобина В. П. // 156. 1990. С. 84—91.
- Долгова С. П., Кузнецова Н. Л., Калмыкова Л. П., Толубаева В. А., Кахриманова Н. Н. Индекс качества белка отдаленных гибридов злаковых // 151. 1989. С. 62—66.
- Дюваль-Строев М. Р. Ботанический сад Кубанского университета // 156. 1990. С. 99—101.
- Евтухова Л. А. (соавт.). См. Чекурова Г. В., Евтухова Л. А., Слюсаренко А. Г. // 157. 1990. С. 90—95.
- Едранов Е. А., Прокопьева Н. Н. Сессия Совета ботанических садов Урала и Поволжья и конференция по проблеме «Рекреационные насаждения» // 156. 1990. С. 96—98.
- Елманова Т. С. (соавт.). См. Максимов А. П., Елманова Т. С. // 153. 1989. С. 20—24.
- Елонова Л. Д. (соавт.). См. Веденьков Е. П., Елонова Л. Д., Веденькова А. Г. // 154. 1990. С. 24—26.
- Елонова Л. Д. (соавт.). См. Веденьков Е. П., Елонова Л. Д., Веденькова А. Г. // 158. 1991. С. 53—55.
- Ершова Э. А. (соавт.). См. Лубягина Н. П., Ершова Э. А. // 154. 1990. С. 30—34.
- Замятин Б. Н. (соавт.). См. Комарова В. Н., Замятин Б. Н. // 158. 1991. С. 33—35.
- Зарубенко А. У. (соавт.). См. Александрова М. С., Зарубенко А. У. // 159. 1991. С. 100—101.
- Захаренко Г. С., Казимирова Р. Н., Кузнецов С. И. Кедр короткохвойный и перспективы его культуры в СССР // 151. 1989. С. 9—15.
- Здруйковская-Рихтер А. И. Действие питательной среды, содержащей водные экстракты растительного происхождения на зародыши черешни в культуре *in vitro* // 154. 1990. С. 86—91.
- Зибарева Л. Н. (соавт.). См. Свиридова Т. П., Зибарева Л. Н. // 153. 1989. С. 24—28.
- Иванова М. М., Семенова Г. П. Астрагал ольхонский — эндем острова Ольхон // 151. 1989. С. 44—47.
- Игаунис Г. А. Об уточнении происхождения семян в каталогах обмена // 155. 1990. С. 92—95.
- Игнатенко В. А. (соавт.). См. Сидорович Е. А., Рупасова Ж. А., Игнатенко В. А. // 151. 1989. С. 67—71.
- Игнатов М. С. О местонахождениях некоторых редких видов осики Подмосковья // 155. 1990. С. 27—31.
- Игнатов М. С., Игнатова А. Е. Мхи Холодной речки (Абхазская АССР) // 152. 1989. С. 63—67.
- Игнатов М. С., Масловский О. М. К брionoфлоре окрестностей Кунгура (Пермская область) // 159. 1991. С. 23—28.
- Игнатов М. С. (соавт.). См. Бочкин В. Д., Игнатов М. С., Макаров В. В. // 151. 1989. С. 50—54.
- Игнатов М. С. (соавт.). См. Ваня И., Игнатов М. С. // 157. 1990. С. 43—44.
- Игнатова Е. А. (соавт.). См. Игнатов М. С., Игнатова Е. А. // 152. 1989. С. 63—67.
- Игнатьева М. Е. Эколого-фитоценотические основы озеленения // 159. 1991. С. 29—32.
- Исаков В. Н. (соавт.). См. Бондарева Н. А., Исаков В. Н. // 154. 1990. С. 34—39.
- Исиков В. П. О патогенных свойствах грибов рода *Alternaria* на интродуцентах в Крыму // 159. 1991. С. 81—85.
- Искендеров Э. О., Кулиев К. М. Размножение некоторых редких и исчезающих древесных растений Кавказа на Апшероне // 155. 1990. С. 66—70.
- Искендеров Э. О. (соавт.). См. Курбанов М. Р., Искендеров Э. О. // 160. 1991. С. 80—84.
- Казаков Л. А. Коллекция древесных растений, интродуцированных в Полярно-альпийском ботаническом саду // 156. 1990. С. 16—21.
- Казарян В. В., Варданян Ж. А. Некоторые биологические особенности и физиологические показатели ксерофильных представителей дендрофлоры Армении в Ереванском ботаническом саду // 152. 1989. С. 37—41.
- Казимирова Р. Н. (соавт.). См. Захаренко Г. С., Казимирова Р. Н., Кузнецов С. И. // 151. 1989. С. 9—15.
- Капустян В. В., Гончаренко Г. А. О республиканской научной конференции «Роль ботанических садов в охране и обогащении
- растительности мира» // 157. 1990. С. 96—98.
- Катаева Н. В., Крамаренко Л. А. Клональное микроразмножение абрикоса // 153. 1989. С. 69—73.
- Катаева Н. В. (соавт.). См. Кириченко Е. Б., Кузьмина Т. А., Катаева Н. В. // 159. 1991. С. 61—67.
- Калмыкова Л. П. (соавт.). См. Долгова С. П., Кузнецова Н. Л., Калмыкова Л. П., Толубаева В. А., Кахриманова Н. Н. // 151. 1989. С. 62—66.
- Карпун Ю. Н. Перспективы интродукции древесных растений Новой Зеландии // 154. 1990. С. 12—17.
- Кахриманова Н. Н. (соавт.). См. Долгова С. П., Кузнецова Н. Л., Калмыкова Л. П., Толубаева В. А., Кахриманова Н. Н. // 151. 1989. С. 62—66.
- Келдыш М. А. (соавт.). См. Прокошина И. И., Шатило В. И., Келдыш М. А. // 157. 1990. С. 69—72.
- Келдыш М. А. (соавт.). См. Шатило В. И., Келдыш М. А., Морозова С. Е. // 159. 1991. С. 68—72.
- Кириллова Е. А. (соавт.). См. Верзилов В. Ф., Михтелева Л. А., Кириллова Е. А. // 152. 1989. С. 28—33.
- Кириченко Е. Б. Актуальные вопросы межвидовой несовместимости растений // 152. 1989. С. 88—89.
- Кириченко Е. Б., Кузьмина Т. А., Катаева Н. В. Факторы оптимизации репродукции декоративных и эфиромасличных роз *in vitro* // 159. 1991. С. 61—67.
- Кириченко Е. Б., Лыу Дам Кы, Мельников В. А. Состав эфирного масла некоторых вьетнамских сортов мяты // 154. 1990. С. 56—60.
- Кириченко Е. Б. (соавт.). См. Лыу Дам Кы, Кириченко Е. Б. // 151. 1989. С. 71—75.
- Кириченко Е. Б. (соавт.). См. Лыу Дам Кы, Кириченко Е. Б. // 152. 1989. С. 33—36.
- Киселева К. В. (соавт.). См. Белянина Н. Б., Киселева К. В. // 158. 1991. С. 41—45.
- Клечковская М. С. Интродукция и перспективы селекции пырейника собачьего // 151. 1989. С. 35—40.
- Клечковская М. С., Мухин Н. Г. Интродукция сильфии пронзеннолистной в Воронежской области // 155. 1990. С. 12—16.
- Кобякова Т. Е., Седова Л. М., Серебряный М. М. Плодоношение аглаонемы ребристой в фондовой оранжереи ГБС АН СССР // 154. 1990. С. 23.
- Ковалева И. С. (соавт.). См. Молканова О. И., Ковалева И. С., Коновалова Л. Н., Слюсаренко А. Г. // 156. 1990. С. 73—78.
- Кожеевникова З. В. Анатомическое строение стебля дальневосточных видов можжевельника в связи с особенностями корнеобразования у черенков // 160. 1991. С. 34—42.
- Козлова А. А., Ревина Т. А., Гусева Ю. С. Влияние уровня плоидности растений *Ragis quadrifolia* на накопление экдистероидов // 154. 1990. С. 46—49.
- Колесникова Л. Г. Сарматский гиацинт и во-
- просы его охраны в Ростовской области // 157. 1990. С. 55—56.
- Комарова В. Н., Замятин Б. Н. Гинкго двлопастный у пределов возможного его разведения в открытом грунте // 158. 1991. С. 33—35.
- Комарова В. Н. (соавт.). См. Связева О. А., Комарова В. Н. // 158. 1991. С. 9—14.
- Кондратьева В. В., Бельнская Е. В. Некоторые физиологические аспекты холодного хранения соцветий гладиолуса // 152. 1989. С. 25—28.
- Кондратьева В. В. (соавт.). См. Бельнская Е. В., Кондратьева В. В. // 154. 1990. С. 50—56.
- Кондратьева В. В. (соавт.). См. Бельнская Е. В., Кондратьева В. В. // 157. 1990. С. 61—68.
- Кондратюк С. Я. (соавт.). См. Кучерявый В. А., Кондратюк С. Я., Вирченко В. М., Крамарец В. А. // 157. 1990. С. 45—50.
- Коновалова Л. Н. (соавт.). См. Молканова О. И., Ковалева И. С., Коновалова Л. Н., Слюсаренко А. Г. // 156. 1990. С. 73—78.
- Коровин С. Е. (соавт.). См. Дворянинова К. Ф., Демидов А. С., Коровин С. Е. // 159. 1991. С. 100—101.
- Корчагина А. Н. (соавт.). См. Александрова М. С., Корчагина А. М. // 151. 1989. С. 89—92.
- Котухов Ю. А. Редкие и исчезающие папоротники Восточного Казахстана и их охрана // 152. 1989. С. 81—87.
- Котухов Ю. А., Аралбаев Н. К. Эколого-биологические особенности пиретрума Келлера и его интродукция на Алтае // 158. 1991. С. 23—27.
- Котухов Ю. А. (соавт.). См. Данилова Н. Н., Котухов Ю. А. // 159. 1991. С. 76—81.
- Кохно Н. А. Таксономический состав культурной дендрофлоры УССР // 155. 1990. С. 9—12.
- Крамаренко Л. А. (соавт.). См. Катаева Н. В., Крамаренко Л. А. // 153. 1989. С. 69—73.
- Крамарец В. А. (соавт.). См. Кучерявый В. А., Кондратюк С. Я., Вирченко В. М., Крамарец В. А. // 157. 1990. С. 45—50.
- Крылов А. В. (соавт.). См. Толкач В. Ф., Чуян А. Х., Крылов А. В. // 157. 1990. С. 76—80.
- Кръстев М. Т., Мельникова М. Н. Особенности размножения калины обыкновенной сортовой зелеными черенками // 151. 1989. С. 31—35.
- Кудрин С. Г. Адвентивная флора Хинганского государственного заповедника и его окрестностей // 160. 1991. С. 23—27.
- Кузнецов С. И. (соавт.). См. Захаренко Г. С., Казимирова Р. Н., Кузнецов С. И. // 151. 1989. С. 9—15.
- Кузнецова Н. Л. (соавт.). См. Долгова С. П., Кузнецова Н. Л., Калмыкова Л. П., Толубаева В. А., Кахриманова Н. Н. // 151. 1989. С. 62—66.
- Кузнецова Н. П., Носырев В. И. Насекомые

- фитофаги интродуцированных лекарственных растений в Томске // 153. 1989. С. 80—84.
- Кузнецова С. М. (соавт.). См. Суворова В. В., Кузнецова С. М., Удачина Е. Г., Слюсаренко А. Г. // 156. 1990. С. 78—83.
- Кузнецова С. М. (соавт.). См. Суворова В. В., Кузнецова С. М., Слюсаренко А. Г. // 159. 1991. С. 53—59.
- Кузьмин А. В. Интегральная характеристика экологического воздействия на морфогенез листа древесных растений // 151. 1989. С. 76—82.
- Кузьмин З. Е. XXIII Сессия Совета ботанических садов Закавказья // 152. 1989. С. 93—95.
- Кузьмина Т. А. (соавт.). См. Кириченко Е. Б., Кузьмина Т. А., Катаева Н. В. // 159. 1991. С. 61—67.
- Куклина А. Г., Скворцов А. К. К интродукции жимолости ильиной // 157. 1990. С. 3—9.
- Кукушкин В. А. Роль иммунной системы рапса в генетической целостности организма // 160. 1991. С. 74—75.
- Кулиев К. М., Гасанова Н. Л. Жимолость грузинская в Бакинском ботаническом саду // 151. 1989. С. 29—31.
- Кулиев К. М. (соавт.). См. Искендеров Э. О., Кулиев К. М. // 155. 1990. С. 66—70.
- Куликов Г. В. Интродукция восточноазиатских покрытосеменных древесных растений на Черноморское побережье Крыма и Кавказа // 154. 1990. С. 3—11.
- Кулфан Я. (соавт.). См. Гапер Я., Кулфан Я. // 157. 1990. С. 107—108.
- Куприянов А. Н., Мынбаева Р. О. Недзвецкия семиреченская в Карагандинском ботаническом саду // 160. 1991. С. 3—7.
- Курбанов М. Р. Прогнозирование плодоношения маслины европейской на Апшероне // 152. 1989. С. 42—46.
- Курбанов М. Р., Искендеров Э. О. Особенности строения семян некоторых редких и исчезающих видов древесных растений Кавказа, интродуцированных на Апшероне // 160. 1991. С. 80—84.
- Курбанов Э. А., Шоферистова Е. Г. Сравнительное изучение запасных питательных веществ пестиков у некоторых губоцветных // 155. 1990. С. 96—101.
- Курдюк М. Г. Каповая форма белой акации // 152. 1989. С. 91—93.
- Кутас Е. Н. (соавт.). См. Сидорович Е. А., Кутас Е. Н., Черник В. Ф., Судейная С. В. // 159. 1991. С. 95—98.
- Кутукова Ю. Д., Лепнева О. М. Содержание тяжелых металлов в почвах и растениях Главного ботанического сада АН СССР // 156. 1990. С. 27—33.
- Кученева Г. Г. Куршская коса — новый национальный парк СССР // 152. 1989. С. 78—81.
- Кучерявый В. А., Кондратюк С. Я., Вирченко В. М., Крамарец В. А. Лихено- и бриофлора буковых фитоценозов комплексной зеленой зоны Львова // 157. 1990. С. 45.
- П. И. Лапин и его вклад в интродукцию растений // 155. 1990. С. 102—105.
- Лаптев А. А. Классификация жизненных форм дернообразующих трав // 158. 1991. С. 69—73.
- Лаптева О. М. (соавт.). См. Кутукова Ю. Д., Лепнева О. М. // 156. 1990. С. 27—33.
- Лесничий В. П., Хромова Т. В. Регенеративная способность черенков некоторых сливо-алычовых гибридов первого поколения // 159. 1991. С. 33—37.
- Лисовская А. В. О пестролистности сортов флокса метельчатого в дендрарии Марийского политехнического института // 153. 1989. С. 74—76.
- Ловелиус Н. В. (соавт.). См. Булыгин Н. Е., Ловелиус Н. В., Фирсов Г. А. // 156. 1990. С. 22—27.
- Лоскутов Р. И. Дендрарий Института леса и древесины // 151. 1989. С. 92—93.
- Лубягина Н. П. Создание искусственных растительных сообществ // 152. 1989. С. 3—8.
- Лубягина Н. П. Формирование популяций охраняемых видов растений в искусственных фитоценозах // 155. 1990. С. 55—59.
- Лубягина Н. П., Ершова Э. А. Рябчик шахматный — растение, нуждающееся в охране // 154. 1990. С. 30—34.
- Лукс Ю. А. Интродукционный питомник Ботанического сада БИН АН СССР на Карельском перешейке // 157. 1990. С. 99—103.
- Лучник З. И. Новая декоративная форма вяза гладкого // 160. 1991. С. 64—65.
- Лыпа А. Л. Рецензия на книгу «Магнолия на Украине» // 152. 1989. С. 89—90.
- Лыу Дам Кы, Кириченко Е. Б. Накопление биомассы и изменение содержания эфирных масел в онтогенезе мяты полевой // 151. 1989. С. 71—75.
- Лыу Дам Кы, Кириченко Е. Б. Формирование железистого аппарата и изменение содержания эфирных масел в онтогенезе мяты перечной // 152. 1989. С. 33—36.
- Лыу Дам Кы (соавт.). См. Кириченко Е. Б., Лыу Дам Кы, Мельников В. А. // 154. 1990. С. 56—60.
- Любимов В. Б. К вопросу о систематике *Crataegus transcaspica* A. Rojark. // 151. 1989. С. 47—50.
- Любимова В. Ф., Семенова З. М. Получение стабильных промежуточных 42-х хромосомных пшенично-пырейных форм // 157. 1990. С. 81—90.
- Любченко В. М. Распространение и экологическо-ценотические связи белой акации в Каневском заповеднике // 152. 1989. С. 67—72.
- Макаров В. В. (соавт.). См. Бочкин В. Д., Игнатов М. С., Макаров В. В. // 151. 1989. С. 50—54.
- Макридин А. И., Беляева Ю. Е. Ценные древесные растения усадебных парков Орловской области // 160. 1991. С. 10—16.
- Макридин А. И. (соавт.). См. Некрасов В. И., Макридин А. И. // 151. 1989. С. 87—89.
- Макридин А. И. (соавт.). См. Якушина Э. И., Макридин А. И., Беляева Ю. Е. // 159. 1991. С. 8—16.
- Максимов А. П., Елманова Т. С. Изменение морозостойкости трахикарпуса высокого в зависимости от сроков и продолжительности воздействия низких температур // 153. 1989. С. 20—24.
- Малахова Л. А. Кариологический анализ природных популяций редких и исчезающих растений на юге Томской области // 155. 1990. С. 60—66.
- Мальцева А. Н., Фоменко Н. Н. Изучение роста и развития однолетних сеянцев облепихи крушиновой // 155. 1990. С. 21—25.
- Малюгин И. Е. Интродукция и перспективы использования видов рода дейция в озеленении Донбасса // 158. 1991. С. 28—32.
- Малюгин И. Е. (соавт.). См. Поляков А. К., Малюгин И. Е., Писаный Г. Г. // 151. 1989. С. 15—19.
- Маслова И. И. (соавт.). См. Голубев В. Н., Маслова И. И. // 152. 1989. С. 12—18.
- Масловский О. М. (соавт.). См. Игнатов М. С., Масловский О. М. // 159. 1991. С. 23—28.
- Маяцкий И. Н., Талалуева Л. В. Влияние индолилмасляной кислоты на корнеобразование у черенков некоторых декоративных пород // 156. 1990. С. 60—65.
- Мельникова Е. Р. (соавт.). См. Фролов А. К., Мельникова Е. Р. // 155. 1990. С. 71—77.
- Мельникова М. Н. (соавт.). См. Кръстев М. Т., Мельникова М. Н. // 151. 1989. С. 31—35.
- Миронова Л. Н. Сорта *Iris ensata* в ботаническом саду ДВО АН СССР // 152. 1989. С. 22—24.
- Михалевская О. Б., Абдрахманова Р. А. Кванты роста и ритмичность в структуре побегов и почек некоторых видов дуба в разных условиях произрастания // 160. 1991. С. 28—34.
- Михалевская О. Б., Овчинникова М. С. Развитие почек и побегов у магнолии крупноцветковой в Аджарии // 154. 1990. С. 61—68.
- Михтелева Л. А. (соавт.). См. Верзилов В. Ф., Михтелева Л. А., Кириллова Е. А. // 152. 1989. С. 28—33.
- Мельникова Е. Р. (соавт.). См. Фролов А. И., Мельникова Е. Р. // 153. 1989. С. 41—46.
- Мельников В. А. (соавт.). См. Кириченко Е. Б., Лыу Дам Кы, Мельников В. А. // 154. 1990. С. 56—60.
- Молканова О. И., Ковалева И. С., Конова Л. Н., Слюсаренко А. Г. Индукция гаплоидных растений в культуре *in vitro* пыльников межвидовых гибридов пшеницы // 156. 1990. С. 73—78.
- Молканова О. И., Слюсаренко А. Г. Генотипические особенности различных сортов и гибридов пшеницы в культуре пыльников *in vitro* // 159. 1991. С. 49—52.
- Морозова С. Е. (соавт.). См. Шатило В. И., Келдыш М. А., Морозова С. Е. // 159. 1991. С. 68—72.
- Мухин Н. Г. (соавт.). См. Ключевская М. С., Мухин Н. Г. // 155. 1990. С. 9—12.
- Мухортова Т. Г. Качество семян итальянских видов лаванды // 156. 1990. С. 92—95.
- Мынбаева Р. О. (соавт.). См. Куприянов А. Н., Мынбаева Р. О. // 160. 1991. С. 3—7.
- Мыцык Л. Л. Определение понятия «газон» // 155. 1989. С. 51—56.
- Недолужко Л. А. Новый вид ивы из Магаданской области // 153. 1989. С. 29—31.
- Некрасов В. И. Ботаники СССР и США продолжают сотрудничество // 157. 1990. С. 103—106.
- Некрасов В. И. Советско-американская конференция «Виды растений, находящиеся под угрозой исчезновения и интродукция экзотических видов» // 158. 1991. С. 87—91.
- Некрасов В. И., Макридин А. И. На Корейском полуострове // 151. 1989. С. 87—89.
- Некрасов В. И. (соавт.). См. Смирнов А. А., Некрасов В. И. // 160. 1991. С. 76—79.
- Немова Е. М. Коллекция сливовых в ГБС АН СССР и перспективы ее дальнейшего совершенствования // 156. 1990. С. 3—8.
- Немова Е. М. (соавт.). См. Плотникова Л. С., Немова Е. М. // 155. 1990. С. 3—9.
- Новиков В. С. (соавт.). См. Головкин Б. Н., Хохряков А. П., Новиков В. С. // 160. 1991. С. 90—98.
- Новожилова О. А., Арефьева Л. П., Соколова С. М., Прусаков А. Н., Семихов В. Ф. Спирторастворимые белки семян лилейных // 160. 1991. С. 46—50.
- Носырев В. И. (соавт.). См. Кузнецова С. М., Носырев В. И. // 153. 1989. С. 80—84.
- Овчинникова М. С. (соавт.). См. Михалевская О. Б., Овчинникова М. С. // 154. 1990. С. 61—68.
- Орленко М. Л. Применение факторного анализа при изучении экотипической изменчивости будры плющевидной // 153. 1989. С. 35—40.
- Офицерова О. Ф. Характеристика почв дендрария Главного ботанического сада АН СССР // 156. 1990. С. 34—40.
- Памяти академика АН УССР Андрея Михайловича Гродзинского // 154. 1990. С. 106—108.
- Перцев Е. В. (соавт.). См. Филатова О. В., Перцев Е. В., Шатровская В. И. // 153. 1989. С. 9—14.
- Петровская-Баранова Т. П. Ультраструктура клеток колеоризы злаков // 156. 1990. С. 48—53.
- Печеницын В. П. Влияние пониженной температуры на морфогенез среднеазиатских видов тюльпана // 154. 1990. С. 68—73.
- Писаный Г. Г. (соавт.). См. Поляков А. К., Малюгин И. Е., Писаный Г. Г. // 151. 1989. С. 15—19.
- Пленник Р. Я. Экологический ареал и морфоботанические адаптации вида в интродукции растений природной флоры // 158. 1991. С. 14—17.
- Плотникова Л. С. На X дендрологическом конгрессе социалистических стран // 154. 1990. С. 101—103.
- Плотникова Л. С. На международном симпозиуме по теории и практике интродукции растений // 158. 1991. С. 91—93.
- Плотникова Л. С. Интродукция растений дендрофлоры США в Москве (результаты экспедиционных работ 1976—1988 гг.) // 158. 1991. С. 3—8.

- Плотникова Л. С. Дендрофлора аридной зоны Советского Союза // 159. 1991. С. 3—7.
- Плотникова Л. С., Александрова М. С. О симпозиуме «Результаты дендрологических исследований в ЧССР» // 153. 1989. С. 101—103.
- Плотникова Л. С., Немова Е. М. Интродукция и охрана растений подсемейства Rhamnaceae в СССР // 155. 1990. С. 3—9.
- Поляков А. К., Малюгин И. Е., Писаный Г. Г. Результаты интродукции липы в Донбассе // 151. 1989. С. 15—19.
- Пономарева С. М. (соавт.). См. Соколова С. М., Пономарева С. М., Вышкова А. П. // 151. 1989. С. 55—57.
- Порада А. А., Рабинович А. М. Биология цветения эхинаеи пурпурной в условиях Полтавской области // 160. 1991. С. 7—10.
- Прокопьева Н. Н. (соавт.). См. Едронов Е. А., Прокопьева Н. Н. // 156. 1990. С. 96—98.
- Прокошина И. И., Шатило В. И., Келдыш М. А. Контроль распространения вирусов жимолости и георгины // 157. 1990. С. 69—72.
- Прошук В. И. Карпофаги древесных лиственных интродуцентов // 153. 1989. С. 76—80.
- Прусаков А. Н. (соавт.). См. Новожилова О. А., Арефьева Л. П., Соколова С. М., Прусаков А. Н., Семихов В. Ф. // 160. 1991. С. 46—50.
- Пшенникова Л. М. Внутривидовая изменчивость двукрылаток дальневосточных видов клена // 154. 1990. С. 39—45.
- Путенихин В. П. Изменчивость шишек и семян лиственницы Сукачева в географических культурах // 158. 1991. С. 45—53.
- Рабинович А. М. (соавт.). См. Парада А. А., Рабинович А. М. // 160. 1991. С. 7—10.
- Рагимова З. Г. Морфология всходов и рост однолетних сеянцев некоторых видов суматовских на Апшероне // 158. 1991. С. 73—77.
- Ревина Т. А. (соавт.). См. Козлова А. А., Ревина Т. А., Гусева Ю. С. // 154. 1990. С. 46—49.
- Рихтер А. А. Жирнокислотный состав липидов генеративных органов гибридов между миндалем и персиком // 155. 1990. С. 46—50.
- Рихтер А. А. Вариативность жирнокислотного состава липидов пыльников и пестиков у различных сортов миндаля // 156. 1990. С. 43—47.
- Рогинский А. В. Особенности дальневосточных видов рода Clematis в фазе проростков // 152. 1989. С. 47—50.
- Ротов Р. А., Швецов А. Н. К флоре усадебных парков Подмоскovie // 154. 1990. С. 27—30.
- Романюк В. В. Особенности опыления жимолостей // 158. 1991. С. 83—86.
- Рубцов А. Ф. Аспекты реконструкции видового состава и структуры насаждений ботанического парка Аскания-Нова // 152. 1989. С. 8—12.
- Ругузов И. А. (соавт.). См. Склонная Л. У., Ругузов А. И. // 153. 1989. С. 90—96.
- Румынин В. А., Агаджанян И. В., Слюсаренко А. Г. Масс-клональное размножение лилий // 153. 1989. С. 62—69.
- Румынин В. А. (соавт.). См. Чурикова О. А., Румынин В. А., Барыкина Р. П., Слюсаренко А. Г. // 159. 1991. С. 43—49.
- Рупасова Ж. А. (соавт.). См. Сидорович Е. А., Рупасова Ж. А., Игнатенко В. А. // 151. 1989. С. 67—71.
- Рябова Н. В. (соавт.). См. Якушина Э. И., Рябова Н. В. // 160. 1991. С. 57—64.
- Салтыкова Л. И. (соавт.). См. Денгубенко А. В., Салтыкова Л. И. // 157. 1990. С. 16—21.
- Светлакова А. А. Особенности прорастания семян некоторых видов живокости // 152. 1989. С. 54—57.
- Свиридова Т. П., Зибарева Л. Н. Биологические особенности и химический состав Lychnis chalcidopis в природе и культуре на юге Томской области // 153. 1989. С. 24—28.
- Связева О. А., Комарова В. Н. Таксономический анализ древесных растений парка Ботанического сада БИН АН СССР // 158. 1991. С. 9—14.
- Седельникова Л. М. Многократность у гладиолуса // 154. 1990. С. 80—83.
- Седова Л. М. (соавт.). См. Кобякова Т. Е., Седова Л. М., Серебряный М. М. // 154. 1990. С. 23.
- Семенова Г. П. (соавт.). См. Иванова М. М., Семенова Г. П. // 151. 1989. С. 44—47.
- Семенова З. М. (соавт.). См. Любимова В. Ф., Семенова З. М. // 157. 1990. С. 81—90.
- Семихов В. Ф. Новый подход к повышению адаптационных возможностей интродуцируемых растений // 157. 1990. С. 57—60.
- Семихов В. Ф. (соавт.). См. Вахромеев В. И., Семихов В. Ф. // 156. 1990. С. 54—60.
- Семихов В. Ф. (соавт.). См. Новожилова О. А., Арефьева Л. П., Соколова С. М., Прусаков А. Н., Семихов В. Ф. // 160. 1991. С. 46—50.
- Серебряный М. М., Филимонова М. В. Пигментация молодых листьев некоторых видов рода Anubias (Agaceae). Таксономические и физиологические аспекты // 155. 1990. С. 50—54.
- Серебряный М. М. (соавт.). См. Кобякова Т. Е., Седова Л. М., Серебряный М. М. // 154. 1990. С. 23.
- Середкина И. Н., Данилова Н. С. Опыт создания ландшафтной экспозиции в Якутском ботаническом саду // 157. 1990. С. 30—35.
- Сидорович Е. А., Гетко Н. В., Бурганский В. Л., Алексейченко С. А. Изучение изменений объема и фотоактивной поверхности хлоропластов в связи с газостойкостью растений (по данным информационной системы) // 158. 1991. С. 56—63.
- Сидорович Е. А., Кутас Е. Н., Черник В. Ф., Судейная С. В. Влияние света на прорастание семян и изолированных зародышей голубики высокой в культуре in vitro // 159. 1991. С. 95—97.
- Сидорович Е. А., Рупасова Ж. А., Игнатенко В. А. Накопление лейкоантоцианов в растениях клюквы крупноплодной // 151. 1989. С. 67—71.
- Симагин В. С. Особенности биологии цветения и плодоношения черемухи в Новосибирске // 157. 1990. С. 22—26.
- Скворцов А. К. (соавт.). См. Куклина А. Г., Скворцов А. К. // 157. 1990. С. 3—9.
- Склонная Л. У., Ругузов И. А. Цикл развития репродуктивных структур у кедрового // 153. 1989. С. 90—96.
- Скупченко Л. А. Морфологические особенности генеративных органов белокопытника широкого в Коми АССР // 154. 1990. С. 73—80.
- Слепченко Л. А. Интродукция сухоцвета однолетнего в Аскания-Нова // 153. 1989. С. 18—20.
- Слюсаренко А. Г. Проблемы масс-клонального размножения растений // 153. 1989. С. 57—61.
- Слюсаренко А. Г. (соавт.). См. Молканова О. И., Ковалева И. С., Коновалова Л. И., Слюсаренко А. Г. // 156. 1990. С. 73—78.
- Слюсаренко А. Г. (соавт.). См. Молканова О. И., Слюсаренко А. Г. // 159. 1991. С. 49—52.
- Слюсаренко А. Г. (соавт.). См. Румынин В. А., Слюсаренко А. Г. // 153. 1989. С. 62—69.
- Слюсаренко А. Г. (соавт.). См. Румынин В. А., Агаджанян И. В., Слюсаренко А. Г. // 156. 1990. С. 68—72.
- Слюсаренко А. Г. (соавт.). См. Суворова В. В., Кузнецова С. М., Удачина Е. Г., Слюсаренко А. Г. // 156. 1990. С. 78—83.
- Слюсаренко А. Г. (соавт.). См. Суворова В. В., Кузнецова С. М., Слюсаренко А. Г. // 159. 1991. С. 53—59.
- Слюсаренко А. Г. (соавт.). См. Чекурова Г. В., Евтухова Л. А., Слюсаренко А. Г. // 157. 1990. С. 90—95.
- Слюсаренко А. Г. (соавт.). См. Чурикова О. А., Румынин В. А., Барыкина Р. П., Слюсаренко А. Г. // 159. 1991. С. 43—49.
- Смирнов А. А., Некрасов В. И. Рентгенографическое изучение семян пихты Майра в процессе созревания // 160. 1991. С. 76—79.
- Снежкова С. А. Строение древесины некоторых представителей сем. Hydrangeaceae и Grossulariaceae // 158. 1991. С. 78—80.
- Соболевская К. А. Реинтродукция в свете сохранения генофонда природной флоры // 157. 1990. С. 51—55.
- Соколова С. М. Эволюция белковых комплексов однодольных // 160. 1991. С. 50—56.
- Соколова С. М., Александрова Е. Г. Биохимическая эволюция семейства ирисовых // 155. 1990. С. 40—46.
- Соколова С. М. (соавт.). См. Новожилова О. А., Арефьева Л. П., Соколова С. М., Прусаков А. Н., Семихов В. Ф. // 160. 1991. С. 46—50.
- Соколова С. М., Пономарева С. М., Вышкова А. П. Количественное определение белковых фракций семян растений на автоматическом анализаторе «Кьелтек АВТО» // 151. 1989. С. 55—57.
- Соколова С. М. (соавт.). См. Якушина Э. И., Соколова С. М. // 151. 1989. С. 22—29.
- Соколова С. М. (соавт.). См. Андреев Л. Н., Соколова С. М. // 154. 1990. С. 96—100.
- Станко С. А. (соавт.). См. Воронина Е. П., Станко С. А. // 158. 1990. С. 63—68.
- Стеценко Н. М., Шевченко С. И. Биохимические аспекты потери жизнеспособности спор папоротников сем. Ophioglossaceae // 151. 1989. С. 58—61.
- Стеценко Н. М. (соавт.). См. Храпко О. В., Стеценко Н. М. // 152. 1989. С. 18—21.
- Столяренко З. Н. Влияние минерального питания на устойчивость древесных растений в условиях промышленной среды // 153. 1989. С. 46—51.
- Суворова В. В., Кузнецова С. М., Удачина Е. Г., Слюсаренко А. Г. Масс-клональное размножение гибридов рябины // 156. 1990. С. 78—83.
- Суворова В. В., Кузнецова С. М., Слюсаренко А. Г. Масс-клональное размножение гибридных роз // 159. 1991. С. 53—59.
- Судобина В. П. (соавт.). См. Днепровский Ю. М., Черемушнина В. А., Судобина В. П. // 159. 1991. С. 89—95.
- Судобина В. П. (соавт.). См. Черемушнина В. А., Днепровский Ю. М., Судобина В. П. // 156. 1990. С. 84—91.
- Талалуева Л. В. (соавт.). См. Маяцкий И. Н., Талалуева Л. В. // 156. 1990. С. 60—65.
- Толкач В. Ф. Вирус мозаики гиппеаструма, обнаруженный в Приморском крае // 157. 1990. С. 72—76.
- Толкач В. Ф., Чун А. Х., Крылов А. В. Характеристика вируса из группы Potyvirus, выделенного из традиционной белоцветковой на юге Дальнего Востока // 157. 1990. С. 76—80.
- Толубаева В. А. (соавт.). См. Долгова С. П., Кузнецова Н. Л., Калмыкова Л. П., Толубаева В. А., Кахриманова Н. Н. // 151. 1989. С. 62—66.
- Туманова О. Т. К вопросу перевода на русский язык латинских названий растений // 152. 1989. С. 72—77.
- Удачина Е. Г. (соавт.). См. Суворова В. В., Кузнецова С. М., Удачина Е. Г., Слюсаренко А. Г. // 156. 1990. С. 78—83.
- Улейская Л. И. (соавт.). См. Шкарлет О. Д., Улейская Л. И. // 151. 1989. С. 19—21.
- Федоровская Я. А. (соавт.). См. Горб Л. К., Федоровская Я. А. // 154. 1990. С. 91—95.
- Филатова О. В., Перцев Е. В., Шатровская В. И. Корреляция развития почек и сроков цветения деревьев и кустарников // 153. 1989. С. 9—14.
- Филимонова М. В. (соавт.). См. Серебряный М. М., Филимонова М. В. // 155. 1990. С. 50—54.
- Фирсов Г. А. (соавт.). См. Булыгин Н. Е.,

Ловелиус Н. В., Фирсов Г. А. // 156. 1990. С. 22—27.

Фирсов Г. А. (соавт.). См. Булыгин Н. Е., Фирсов Г. А. // 157. 1990. С. 9—15.

Фоменко Н. Н. (соавт.). См. Мальцева А. Н., Фоменко Н. Н. // 155. 1990. С. 21—25.

Фролов А. К., Мельникова Е. Р. Закономерности изменений состояния липы мелколистной в озеленении улиц Ленинграда // 153. 1989. С. 41—46.

Фролов А. К., Мельникова Е. Р. Влияние факторов городской среды на состояние насаждений широколиственных пород в Ленинграде // 155. 1990. С. 71—77.

Халипова Г. И. Мутантные формы рода *Digitalis* L. // 155. 1990. С. 78—85.

Хохряков А. П. Новые виды растений с Кавказа // 152. 1989. С. 58—63.

Хохряков А. П. О камчатском лютике из рода *Ranunculus pivalis* L. // 157. 1990. С. 36—37.

Хохряков А. П. (соавт.). См. Головкин Б. Н., Хохряков А. П., Новиков В. С. // 160. 1991. С. 90—98.

Храпко О. В., Стеценко Н. М. Географическая изменчивость сезонного развития некоторых папоротников // 152. 1989. С. 18—21.

Хромова Т. В. (соавт.). См. Лесничий В. П., Хромова Т. В. // 159. 1991. С. 33—37.

Цзи Чжунлян. Сианьский ботанический сад // 160. 1991. С. 98—102.

Цибанова Н. А. Жизненный цикл и возрастная структура ценопопуляций шалфея лугового с левобережья Оки // 157. 1990. С. 40—43.

Чекурова Г. В., Евтухова Л. А., Слюсаренко А. Г. Размножение клюквы крупноплодной в культуре *in vitro* // 157. 1990. С. 90—95.

Червякова О. Н. Вирусные и микоплазменные болезни некоторых лекарственных культур // 160. 1991. С. 67—74.

Черемушкина В. А., Днепровский Ю. М., Судобина В. П. Морфология семян корневищных луков Северной Азии // 156. 1990. С. 84—91.

Черемушкина В. А. (соавт.). См. Днепровский Ю. М., Черемушкина В. А., Судобина В. П. // 159. 1991. С. 89—95.

Черник В. Ф. (соавт.). См. Сидорович Е. А., Кутас Е. Н., Черник В. Ф., Судейная С. В. // 159. 1991. С. 95—97.

Чиджавадзе Р. (соавт.). См. Шарашидзе Н., Брегвадзе М., Чиджавадзе Р., Джибути Л. // 154. 1990. С. 17—22.

Чикалина А. К. Сессия Совета ботанических садов Северо-кавказского региона // 158. 1991. С. 93—95.

Чубирко М. М. Эмбриологическое исследование альбиции ленкоранской, интродуцированной в Закарпатье // 153. 1989. С. 85—89.

Чурикова О. А., Румынин В. А., Барыкина Р. П., Слюсаренко А. Г. Некоторые особенности морфогенеза *in vitro* при масс-клональном размножении лилий // 159. 1991. С. 43—49.

Чуян А. Х. (соавт.). См. Толкач В. Ф., Чуян А. Х., Крылов А. В. // 157. 1990. С. 76—80.

Шанцер И. А. О жизненных формах у *Filipendula* // 151. 1989. С. 83—86.

Шатило В. И. Некоторые закономерности ризогенеза у побегов георгины *in vitro* // 159. 1991. С. 72—75.

Шатило В. И., Келдыш М. А., Морозова С. Е. Гармональная индукция органогенеза в культуре изолированных апексов георгины // 159. 1991. С. 68—72.

Шатило В. И. (соавт.). См. Прокошина И. И., Шатило В. И., Келдыш М. А. // 157. 1990. С. 69—72.

Шатко В. Г. (соавт.). См. Белянина Н. Б., Шатко В. Г. // 153. 1989. С. 31—35.

Шарашидзе Н., Брегвадзе М., Чиджавадзе Р., Джибути Л. Влияние зимы 1984 // 1985 г. на интродуцированные растения Батумского ботанического сада // 154. 1990. С. 17—22.

Шатровская В. И. (соавт.). См. Филатова О. В., Перцев Е. В., Шатровская В. И. // 153. 1989. С. 9—14.

Швецов А. Н. (соавт.). См. Ротов Р. А., Швецов А. Н. // 154. 1990. С. 27—30.

Шевченко С. И. (соавт.). См. Стеценко Н. М., Шевченко С. И. // 151. 1989. С. 58—61.

Шкарлет О. Д., Улейская Л. И. Коллекция липы в Никитском ботаническом саду // 151. 1989. С. 19—21.

Шоферистова Е. Г. (соавт.). См. Курбанов Э. А., Шоферистова Е. Г. // 155. 1990. С. 96—101.

Шутилов В. А. Внутривидовая изменчивость семян шефердии серебристой // 155. 1990. С. 90—92.

Якушина Э. И., Макридин А. И., Беляева Ю. Е. Древесные растения парков Тульской области // 159. 1991. С. 8—16.

Якушина Э. И., Рябова Н. В. Тенденция изменения ассортимента древесных растений в озеленении центральной части Москвы // 160. 1991. С. 57—64.

Якушина Э. И., Соколова С. М. К вопросу о перспективности дикорастущих видов смородины и крыжовника как ягодных кустарников // 151. 1989. С. 22—29.

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

Куприянов А. Н., Мынбаева Р. О. Недзвецкия семиреченская в Карагандинском ботаническом саду.	3
Порада А. А., Рабинович А. М. Биология цветения эхинаеи пурпурной в условиях Полтавской области.	7
Макридин А. И., Беляева Ю. Е. Ценные древесные растения в усадебных парках Орловской области.	10

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

Ворошилов В. Н. Таксономический анализ среднеазиатских представителей рода <i>Aconitum</i>	17
Антонова А. Л. Материалы к адвентивной флоре Хабаровского края.	21
Кудрин С. Г. Адвентивная флора Хинганского государственного заповедника и его окрестностей.	23

АНАТОМИЯ, МОРФОЛОГИЯ

Михалевская О. Б., Абдрахманова Р. А. Кванты роста и ритмичность в структуре побегов и почек некоторых видов дуба в разных условиях произрастания.	28
Кожевникова З. В. Анатомическое строение стебля дальневосточных видов можжевельника в связи с особенностями корнеобразования у черенков.	34
Ворончихин В. В. Анатомия и ультраструктура семенной кожуры представителей рода <i>Vicia</i>	42

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

Новожилова О. А., Арефьева Л. П., Соколова С. М., Прусаков А. Н., Семихов В. Ф. Спирторастворимые белки семян лилейных.	46
Соколова С. М. Эволюция белковых комплексов однодольных.	50

ОЗЕЛЕНЕНИЕ

Якушина Э. И., Рябова Н. В. Тенденции изменения ассортимента древесных растений в озеленении центральной части Москвы.	57
Лучник З. И. Новая декоративная форма вяза гладкого.	64

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Червякова О. Н. Вирусные и микоплазменные болезни некоторых лекарственных культур.	67
Кукушкин В. А. Роль иммунной системы рапса в генетической целостности организма.	74

СЕМЕНОВЕДЕНИЕ

Смирнов А. А., Некрасов В. И. Рентгенографическое изучение семян пихты Майра в процессе созревания.	76
Курбанов М. Р., Искендеров Э. О. Особенности строения семян некоторых редких и исчезающих видов древесных растений Кавказа, интродуцированных на Апшероне.	80
Данилова А. Н. Морфологические особенности семян лука алтайского в Казахском Алтае.	85

ИНФОРМАЦИЯ

Головкин Б. Н., Хохряков А. П., Новиков В. С. Ботаническая экскурсия по Средней Италии	90
Цзи Чжунлянь. Сианьский ботанический сад	98
Демидов А. С. О работе комиссии по «Интродукции тропических и субтропических растений в закрытый грунт» Совета ботанических садов СССР	103
Болычевцев В. Г., Демидов А. С. Сибирский ботанический сад Томского государственного университета	104
Белоусова Т. П. Искусство Бонсай	106
Алфавитный указатель статей, опубликованных в «Бюллетене Главного ботанического сада» (выпуски 151—160)	108

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Бюллетень Главного ботанического сада

Выпуск 160

Утверждено к печати
Главным ботаническим садом
Академии наук СССР

Заведующая редакцией Н. Ф. Промашкова
Редактор издательства Э. И. Николаева
Художественный редактор И. Ю. Нестерова
Технический редактор Н. В. Еременко
Корректоры А. Б. Васильев, Ф. И. Грушковская

ИБ № 48278

Сдано в набор 25.01.91
Подписано к печати 15.08.91
Формат 70×100¹/₁₆
Бумага типографская, № 2
Гарнитура литературная
Печать офсетная
Усл. печ. л. 9,67. Уч.-изд. л. 10,7. Усл. кр. отт. 9,8
Тираж 850 экз. Тип. зак. 1638

Цена 4 руб.

Издательство «Наука»
117864 ГСП-7, Москва В-485
Профсоюзная ул., 90.

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

АДРЕСА
КНИГОТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ «АКАДЕМКНИГА»
С УКАЗАНИЕМ МАГАЗИНОВ И ОТДЕЛОВ «КНИГА — ПОЧТОЙ»

Магазины «Книга — почтой»:

252208 Киев, пр-т Правды, 80а
197345 Ленинград, ул. Петрозаводская, 7
117393 Москва, ул. академика Пилюгина, 14, корп. 2

Магазины «Академкнига»
с указанием отделов «Книга — почтой»:

480091 Алма-Ата, ул. Фурманова, 91/97 («Книга — почтой»)
370001 Баку, ул. Коммунистическая, 51 («Книга — почтой»)
232600 Вильнюс, ул. Университето, 4
690088 Владивосток, Океанский пр-т, 140 («Книга — почтой»)
320093 Днепропетровск, пр-т Гагарина, 24 («Книга — почтой»)
734001 Душанбе, пр-т Ленина, 95 («Книга — почтой»)
375002 Ереван, ул. Туманяна, 31
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 289 («Книга — почтой»)
420043 Казань, ул. Достоевского, 53 («Книга — почтой»)
252030 Киев, ул. Ленина, 42
252142 Киев, пр-т Вернадского, 79
252025 Киев, ул. Осипенко, 17
277012 Кишинев, пр-т Ленина, 148 («Книга — почтой»)
343900 Краматорск Донецкой обл., ул. Марата, 1
(«Книга — почтой»)
660049 Красноярск, пр-т Мира, 84
443002 Куйбышев, пр-т Ленина, 2 («Книга — почтой»)
191104 Ленинград, Литейный пр-т, 57
199164 Ленинград, Таможенный пер., 2
194064 Ленинград, Тихорецкий пр-т, 4
220012 Минск, Ленинский пр-т, 72 («Книга — почтой»)
103009 Москва, ул. Горького, 19а
117312 Москва, ул. Вавилова, 55/7
630076 Новосибирск, Красный пр-т, 51
630090 Новосибирск, Морской пр-т, 22 («Книга — почтой»)
142284 Протвино Московской обл., ул. Победы, 8
142292 Пушкино Московской обл., МР «В», 1 («Книга — почтой»)
620151 Свердловск, ул. Мамина-Сибиряка, 137
(«Книга — почтой»)
700000 Ташкент, ул. Ю. Фучика, 1
700029 Ташкент, ул. Ленина, 73
700070 Ташкент, ул. Ш. Руставели, 43
700185 Ташкент, ул. Дружбы народов, 6 («Книга — почтой»)
634050 Томск, наб. реки Ушайки, 18
450059 Уфа, ул. Р. Зорге, 10 («Книга — почтой»)
450025 Уфа, ул. Коммунистическая, 49
720001 Фрунзе, бульвар Дзержинского, 42 («Книга — почтой»)
310078 Харьков, ул. Чернышевского, 87 («Книга — почтой»)