

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

**БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА**

Выпуск 75



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1970

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 75



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1970

В выпуске публикуются материалы о природной и интродуцированной древесной растительности Армении и Дагестана, о результатах интродукции отдельных древесных видов в 1966/67 и 1967/68 гг. Сообщается об изменении пола у тополево-осиновых гибридов, о трех новых видах растений Дальнего Востока, об имеющих таксономическое значение анатомических признаках растений. Публикуются данные о некоторых болезнях растений. Сообщается о новой для СССР болезни гладиолусов. Включены краткие сообщения. Выпуск рассчитан на научных сотрудников ботанических садов, ботаников, лесоводов и любителей природы.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

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

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ



МАТЕРИАЛЫ К ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОМУ РАЙОНИРОВАНИЮ АРМЯНСКОЙ ССР

Л. В. Арутюнян

Территория Армении характеризуется сильной пересеченностью рельефа и резко выраженной вертикальной поясностью. Климат здесь весьма разнообразен — от сухого субтропического до высокогорного умеренно-холодного. Богатство флоры и растительности объясняется не только климатическими условиями, но и тем, что Армения находится на стыке ботанико-географических провинций, входящих в состав двух крупных флористических подобластей: Древнего азиатского Средиземья (Иранская провинция) и Евросибирской (Кавказская провинция).

В этих условиях создается возможность интродукции представителей многих географических типов растительности, кроме тропических и наиболее нежных субтропических растений. В то же время для различных почвенно-климатических зон и поясов требуется особый дендрологический ассортимент. Поэтому дендрологическое районирование приобретает важнейшее практическое значение.

При разработке такого районирования нами учтен весь комплекс природных условий республики. Для выделения дендрологических районов и подрайонов использовали следующие среднегодовые показатели: температуру воздуха, количество атмосферных осадков, продолжительность безморозного периода, режим ветров, сезонный климатический ритм. Были учтены также почвенные условия. Каждый район характеризуется комплексом природных условий, определяющим нормальный рост отдельных экологических групп древесных растений. Для выделения подрайонов использованы крайние границы нормального плодоношения более требовательных пород. Местная растительность является надежным индикатором для выявления возможностей интродукции, а следовательно, и дендрологического районирования. Необходимо учитывать также состояние и особенности роста и ритм сезонного развития интродуцированных древесных растений. Для получения необходимых данных мы провели подробную научную инвентаризацию древесного ассортимента населенных пунктов Армении. По примеру Редера [1], мы выделили экзотические растения-индикаторы, характеризующие потенциальные возможности интродукции древесных видов в каждый данный район или подрайон.

Для рационального размещения дендрологических богатств и обогащения ассортимента древесных пород в лесном хозяйстве, полезационном лесоразведении и в озеленении вся территория Армянской ССР разделена нами на дендрологические провинции, подпровинции и округа.

Каждый из последних в свою очередь состоит из дендрологических районов, которые охватывают один или несколько поясов.

В основу установления дендрологических округов нами положено ботанико-географическое деление, разработанное Н. И. Кузнецовым [2] и примененное к интересующей нас части Кавказа А. А. Гроссгеймом [3], а также деление Армении на флористические районы, предложенное А. Л. Тахтаджяном с некоторыми изменениями [4]. Использована также схема ботанико-географического районирования Европы [5].

Территория Армянской ССР относится к двум флористическим провинциям: А — широколиственных лесов Кавказа (часть Кавказской провинции) и Б — ксерофильных районов (часть Иранской флористической провинции).

А. ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИЕ РЕГИОНЫ В ПРЕДЕЛАХ КАВКАЗСКОЙ ФЛОРИСТИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Эти регионы составляют часть Кавказской провинции, относящейся к обширной Евросибирской флористической подобласти (Южно-Кавказская флористическая провинция) [5]. Коренными группировками являются леса и альпийская растительность. Леса здесь чисто кавказские, без переднеазиатского влияния. В некоторых частях провинции чувствуется влияние колхидской и средиземноморской флоры. Здесь в основном преобладают настоящие мезофильные широколиственные леса.

Климат умеренный, сравнительно влажный в течение всего года (500—700 мм). Количество годовых осадков достаточно для богарной культуры многих ксеро-мезофильных, мезо-ксерофильных и даже типичных мезофильных древесных пород. Лето умеренно теплое, зима мягкая, снежная, без резких колебаний температуры. Основными древесными растениями, произрастающими здесь, являются бук восточный, граб кавказский, дуб грузинский, береза Литвинова и некоторые кустарники.

Кавказская флористическая провинция в пределах Армянской ССР подразделяется на три подпровинции: I — ксерофильная Армянская (степная), II — Колхидская (лесная), III — Гирканская.

I. Ксерофильная Армянская подпровинция. В состав ксерофильной Армянской подпровинции нами включены Ашотская (Джавахетская) равнина, Ширак и Апаран.

Климат в низинных районах умеренно-континентальный, с теплым продолжительным летом и холодной зимой. Вторая половина лета более засушлива. Растительность часто страдает от недостатка влаги, и поэтому орошение здесь является основным условием успешного выращивания древесных пород. В высотных частях подпровинции климат умеренный, с непродолжительным летом и холодной зимой. Умеренная летняя температура в сочетании с довольно большим годовым количеством осадков, значительная часть которых выпадает в теплый период, делает искусственное орошение необязательным.

Растительность степная. Преобладают злаковые и разнотравно-злаковые степи, местами с трагантиновыми элементами, а в высокогорных частях — луговая степь и ниже-альпийские луга. Своеобразные, в значительной мере аридные, климатические условия высочайших нагорий обуславливают развитие растительности особого типа, формирующейся под влиянием ксерофильных типов Передней Азии. Описываемая часть Армении совершенно безлесная, но в историческом прошлом была покрыта лесами сомхетского типа [6]. Следы лесов в виде отдельных куртин древесных пород встречаются в Амасийском административном районе.

Лимитирующими факторами для древесных растений являются зимняя температура, достигающая иногда — 41° и ниже, неблагоприятный ветровой режим, неравномерное распределение в течение года атмосфер-

Характеристика районов ксерофильной Армянской флористической подпровинции

Район и подрайон	Температура воздуха, °С				Безморозный период, дни	Общее количество осадков, мм		Абсолютная высота над уровнем моря, м
	среднего- вой	абсолютный минимум	абсолютный максимум	средний ми- нимум января		за год	за лето	
1. Верхне-Ахурянский горно-лу- говой	2,0	—46	28	—12,1	98	534	166	2000—2300
2. Амасийский луго-степной . .	4,1	—32	31	—9,5	146	599	178	1800—2000
3. Ширакский горно-степной . .	5,9	—35	34	—9,6	146	459	144	1500—1900
а. Средне-Ахурянский сухой (теплый)	5,4	—30	36	—8,1	171	498	138	1400—1800
б. Западно-Арагацкий луго- степной (холодный)	3,8	—32	31	—8,4	164	514	180	1900—2250
4. Апаран-Разданский луго-степ- ной	5,0	—33	31	—8,8	164	612	136	1800—2250
а. Южно-Цахкунский лесной (холодный)	3,6	—33	28	—	—	700	—	1800—2500

ных осадков. Видимо, большое влияние на рост древесных растений оказывает сильное ультрафиолетовое излучение, связанное с условиями высокогорий.

Ксерофильная Армянская подпровинция подразделяется на следующие округа: Ашотский, Ширакский и Апаранский. Характеристика выделенных районов и подрайонов приведена в табл. 1.

II. Колхидская подпровинция. Охватывает северную лесную часть Армении. Характерной чертой данной подпровинции является умеренный, сравнительно влажный во все сезоны года климат. Здесь выпадает больше атмосферных осадков, чем в других районах республики. Вегетационный период продолжительный и теплый.

Абсолютная минимальная температура воздуха в низинных районах обычно не ниже — 16, —18°, но местами понижается до —30°.

Благодаря довольно большому количеству осадков, богатым гумусом почвам с хорошими физическими свойствами культура древесных здесь возможна без искусственного полива.

Преобладающим типом растительности на территории Колхидской флористической подпровинции являются буковые леса и их дериваты. Характер и типы лесов на территории данной подпровинции весьма разнообразны и меняются в зависимости от экспозиции и крутизны склонов, высотной зональности, почв, водного режима и других факторов.

Колхидская подпровинция находится под влиянием колхидского ре-фугиума флоры [10]. Она подразделяется на Лорийский и Иджеванский округа. Характеристика выделенных дендрологических регионов приводится в табл. 2.

III. Гирканская подпровинция. Охватывает Севанский бассейн и Зангезур (кроме Мегринского административного района).

В различных частях данной флористической подпровинции совершенно разные лесорастительные условия.

Территория Зангезура, например, отличается сильно расчлененным рельефом, общий уклон которого направлен в сторону Каспийского моря. Влажные морские воздушные массы муссонного типа, поднимаясь в го-

Характеристика районов Колхидской флористической подпровинции

Район и подрайон	Температура воздуха, °С				Безморозный период, дни	Среднее количество осадков, мм		Абсолютная высота над уровнем моря, м
	среднегодовая	абсолютный минимум	абсолютный максимум	средний минимум января		за год	за лето	
5. Луго-степной	6,1	—34	30	—4,4	131	692	265	1600—2000
6. Лесо-степной	6,7	—31	31	—3,9	153	630	219	1500—1800
7. Спитак-Памбакский горно-степной	7,1	—30	32	—4,9	167	475	161	1500—1700
8. Полусухой субтропический								
а. Сравнительно сухой . . .	11,8	—16	36	—0,6	227	468	164	400—700
б. Сравнительно влажный . .	10,8	—18	36	—0,3	223	541	190	700—1000
9. Дебет-Агстевский (мезофильных лесов)	8,8	—20	32	—2,1	180	572	204	900—1300
а. Гугаркский лесной	7,5	—30	30	—4,8	139	640	240	1300—2500
10. Мармарикский (мезофильных лесов)	3,6	—31	30	—8,6	—	800	242	1900—2500

Таблица 3

Характеристика районов Гирканской флористической подпровинции

Район и подрайон	Температура воздуха, °С				Безморозный период, дни	Среднее количество осадков, мм		Абсолютная высота над уровнем моря, м
	среднегодовая	абсолютный минимум	абсолютный максимум	средний минимум января		за год	за лето	
11. Арегунийский умеренно-теплый	6,4	—25	32	—4,2	183	390	132	1900—2000
12. Мартуни-Норадузский сухой горно-степной	5,3	—25	30	—5,6	175	445	133	1890—2000
13. Севанский горно-степной . .	4,4	—30	32	—7,1	161	549	183	1770—2050
а. Горно-луговой мезофильный	3,1	—32	28	—7,7	131	613	184	2000—2300
14. Гегамский резко континентальный луго-степной . . .	4,1	—33	30	—8,5	123	420	140	1940—2300
15. Базарчайский горно-луговой	2,6	—35	28	—9,5	108	524	114	1900—2300
16. Сисианский горно-степной . .	6,6	—30	33	—5,2	151	407	92	1700—2050
а. Техский горно-степной . .	8,5	—25	38	—	170	500	129	1600—1700
17. Воротанский лесной	8,8	—20	34	—0,9	202	765	171	1000—1500
а. Дарбасский	7,8	—28	34	—5,0	—	493	118	—
18. Баргушат-Хуступский лесной	9,1	—25	30	—1,3	180	646	150	1200—1800
а. Уджанис-Цавский	12,0	—22	41	—0,4	222	531	130	700—1200
19. Вохчи-Гехинский верхний . .	6,0	—30	28	—6,0	150	542	107	1800—2400

рах, охлаждаются и несут с собой осадки. Здесь создаются довольно мягкие климатические условия.

Распределение растительности зависит от орографии местности. Особенно важное значение имеет экспозиция местности. Так, например, безлесный пустынно-полупустынный ландшафт на западных склонах распространяется до высоты 1200 м, а выше расположен сухой горно-степной пояс, где лес почти отсутствует. На восточных склонах, наоборот, начиная с 700 м горы покрыты лиственными мезофильными лесами, а выше простираются сравнительно влажный горно-степной и альпийский пояса с разнотравной и горно-луговой растительностью. По Я. И. Мулкиджаняну [10], Гирканская подпровинция находится под влиянием гирканского рефугиума флоры. А. Л. Тахтаджян [6] леса Зангезура считает дериватами гирканских лесов.

Гирканская подпровинция подразделяется на следующие округа: Севанский, Сисианский и Зангезурский. Характеристика выделенных дендрологических регионов приведена в табл. 3.

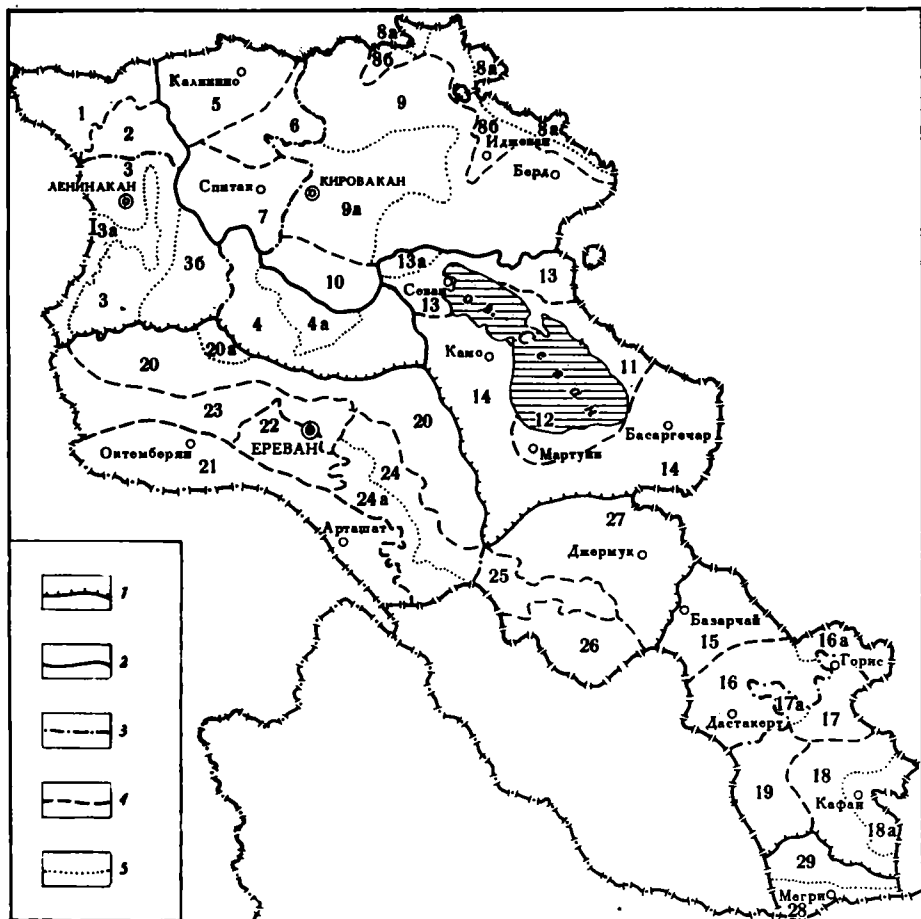
Б. ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИЕ РЕГИОНЫ В ПРЕДЕЛАХ ИРАНСКОЙ ФЛОРИСТИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Южная часть Армянской ССР, охватывающая долину Среднего Аракса с предгорьями, входит в состав Атропатанской подпровинции ксерофильной Иранской провинции [6]; ее относят также к Туранской группе пустынных провинций [7], называя иногда Армянско-Иранской провинцией в составе Понтийско-Центральноазиатской степной флористической подобласти [8], или подобласти Древнего азиатского Средиземья [9].

Т а б л и ц а 4

Характеристика районов Иранской провинции в пределах Армянской ССР

Район и подрайон	Температура воздуха, °С				Безморозный период, дни	Среднее количество осадков, мм		Абсолютная высота над уровнем моря, м
	среднегодовая	абсолютный минимум	абсолютный максимум	средний минимум января		за год	за лето	
20. Арегский умеренно-теплый, сухой горно-степной	8,2	—30	—	—5,7	187	498	115	1400—2000
а. Амбердский (аридных редколесий)	5,4	—32	—	—7,6	174	650	126	1500—2300
21. Нижний, пустынный	11,6	—32	42	—4,3	163	245	51	800—950
22. Средний, полынной полупустыни	11,4	—28	41	—4,7	217	315	73	850—1100
23. Верхний, каменистой полупустыни	9,6	—30	39	—5,5	211	391	95	1100—1400
24. Островных аридных редколесий	8,9	—30	34	—5,9	208	501	87	1150—1700
а. Еранос-Ерах-Урцкий гипсофильный	11,4	—30	41	—3,9	—	350	—	1150—1300
25. Аршинский низинный теплый	11,3	—25	41	—3,8	215	444	73	—
26. Гнишик-Мартиросский горно-степной	7,5	—32	32	—	—	550	—	1500—2000
27. Элегис-Джермукский	4,8	—33	—	—8,1	—	707	113	1650—2300
28. Сухой субтропический	14,5	—16	41	0,3	253	293	48	500—800
29. Средне-горный лесной	9,0	—25	40	—	180	400	—	800—2500



Карта дендрологического районирования Армении.

Границы флористических: 1 — провинций, 2 — подпровинций; дендрологических: 3 — округов, 4 — районов, 5 — подрайонов.
Пояснение в тексте

Иранская провинция отличается горно-ксерофильной, пустынной и полупустынной растительностью, в которой отсутствуют мезофильные лесные массивы и доминирующее положение занимают ксерофиты скелетных гор и засоленных предгорий [6]. В эколого-историческом отношении провинция является одной из составных частей Древнего Средиземья. Климат резко континентальный, пустынный и полупустынный, с незначительным и неравномерным в течение года выпадением осадков. Лето жаркое, почти без осадков, зима холодная, обычно бесснежная. Осадки выпадают главным образом весной, притом наибольшее их количество выпадает на уровне 2000 м и выше, ниже количество их убывает, причем во внутренних частях страны сумма осадков за год снижается до 125—275 мм.

Основные древесные растения местной флоры — арча, фисташка, миндали, ксерофильные груши и ряд кустарников. На формирование растительности большое влияние оказывает аридный климат Передней Азии; он характеризуется низкой относительной влажностью воздуха и большим дефицитом почвенной влажности, который частично компенсируется орошением, большой амплитудой температуры, частыми зимними оттепелями, продолжительным, иногда до октября, теплым летом. Зима

А. Кавказская флористическая провинция

I. Ксерофильная Армянская подпровинция

Ашотский округ

- | | | |
|------------------------------------|---|--|
| 1. Верхне-Ахурянский горно-луговой | Волчник скученный, калина гордовина, крыжовник европейский, жимолость кавказская | Тополя белый и черный, сосна обыкновенная, береза Литвинова, клен высокогорный |
| 2. Амасийский луго-степной | Ирга круглолистная, смородина ахурянская, роза наиключая, таволга зверобоелистная | Груша обыкновенная, черешня, слива домашняя, абрикос обыкновенный |

Ширакский округ

- | | | |
|---|---|--|
| 3. Ширакский горно-степной | Ирга круглолистная, кизильник приятный, роза наиключая, вишня седа, жостер лопатчатолистный | Вязы высокогорный и гладкий, дуб летний, робиния лжеакация, клен американский, ель обыкновенная, сосна обыкновенная |
| 3а. Средне-Ахурянский сухой подрайон | Кизильник Армена, жостер Палласа, бузина Тигра, астрагал золотистый | Абрикос обыкновенный, айва продолговатая, биота восточная, айлант высочайший, орех грецкий, софора японская, шелковица белая |
| 3б. Западно-Арагацкий луго-степной подрайон | Отсутствуют | Тополя белый и черный, облепиха крушиновая, ива белая |

Апаранский округ

- | | | |
|---|---|---|
| 4. Апаран-Разданский луго-степной | Можжевельники длиннолистный, низкорослый и восточный, роза наиключая, вишня седа, кизильник Армена | Клены остролистный и высокогорный, береза Литвинова, ясень американский, черемуха, ель обыкновенная |
| 4а. Южно-Цахкунский холмистый лесной подрайон | Дуб восточный, груши (разные), ясень обыкновенный, рябина обыкновенная, осина, смородина альпийская | Ель обыкновенная, дуб летний, сосна обыкновенная, липа мелколистная, вяз гладкий, клен высокогорный |

II. Колхидская подпровинция

Лорийский округ

- | | | |
|---|--|--|
| 5. Луго-степной район Лорийской равнины | Можжевельник низкий, кизильник скальный, смородина альпийская | Тополя белый и черный, сосна обыкновенная, береза Литвинова, клен высокогорный, вяз высокогорный |
| 6. Лесо-степной | Сосна обыкновенная, клены явор и остролистный, граб кавказский | Ель обыкновенная, клен сахарный, ясень американский, конский каштан |
| 7. Спитак - Памбакский горно-степной | Ирга круглолистная, роза наиключая, вишня седа, калина гордовина, кизильник Армена, жостер | Абрикос обыкновенный, орех грецкий, клены остролистный и явор, шелковица белая, конский каштан, сосна обыкновенная |

Иджеванский округ

- | | | |
|---------------------------------|---|---|
| 8. Полусухой субтропический | Отсутствуют | Отсутствуют |
| 8а. Сравнительно сухой подрайон | Грабнижник, держи-дерево, кизил, мушмула германская | Лавр благородный, магнолия крупноцветковая, криптомерия японская, павловния, хамеопс низкий, эриоботрия японская, маслина европейская |

Район и подрайон	Местные индикаторы	Экзоты-индикаторы
86. Сравнительно влажный подрайон	Дуб грузинский, бук восточный, клен светлый, вяз листо- ватый, орех грецкий, липа кавказская, медвежий орех	Бирючины блестящая и япон- ская, понцирус трехлисточко- вый, метельник прутьевидный, кедр гималайский, лавровишня
9. Дебет-Агте- вский мезо- фильных ле- сов	Дуб грузинский, сосна обык- новенная, тисс ягодный, бук восточный, граб кавказский, лещина	Хурма кавказская, кедр атлас- ский, катальпа оваловлист- ная, бересклет японский
9а. Гугарский подрайон	Липа кавказская, береза Лит- винова, граб кавказский, бук восточный, кизил, клен остро- листный	Бархат амурский, сосна обык- новенная и кавказская, орех маньчжурский, пихта кавказ- ская, ель обыкновенная, сек- войя гигантская, аралия мань- чжурская
10. Мармарик- ский мезо- фильных ле- сов	Ясень обыкновенный, клены полевой и остролистный, дуб восточный, рябина обыкновен- ная, осина, береза бородав- чатая	Отсутствуют

*Гирканская подпровинция***Севанский округ**

11. Умеренно- теплый Аре- гунийский лиственных и хвойных ред- колесий	Дуб восточный, клен остроли- стный, можжевельники много- плодный, казацкий и вонючий	Абрикос обыкновенный, орех грецкий, лох узколистный, биота восточная, можжевель- ник виргинский, сосна крым- ская
12. Мартуни-Но- радзуский су- хой горно- степной	Груша иволлистная, ива белая, таволга городчатая, калина гордовина, роза Буассье	Клены полевой, ясенелистный, и остролистный, граб кавказ- ский, черешня, яблоня обык- новенная
13. Севанский горно-степ- ной	Рябины Кузнецова, греческая, персидская, каркас кавказ- ский, боярышник восточный, хвойник	Клен полевой, береза бумаж- ная, карагана древовидная, ясень американский, черемуха, тополь белый, дуб летний
13а. Горно-луго- вой мезо- фильный подрайон	Волчник скученный, крыжов- ник европейский, калина гор- довина	Вяз гладкий, тополя черный, белый и китайский, ива белая
14. Гегамский резко конти- нентальный лугостепной	Рябина двойственная, вяз вы- сокогорный, черемуха, смо- родина армянская, таволга го- родчатая	Клен высокогорный, карагана древовидная, ясень обыкно- венный, облепиха крушиновая, сосна обыкновенная, тополь китайский

Сисианский округ

15. Базарчай- ский горно- луговой	Роза наиключая, вишня се- дая, кизильник Армена	Ива белая, тополя белые, чер- ный и китайский
16. Сисианский горно-степ- ной	Дуб восточный, ясень обык- новенный, калина гордовина	Робиния лжеакация, клен аме- риканский, вяз гладкий, то- поль изящный, яблоня домаш- ная, груша обыкновенная
16а. Техский гор- но-степной подрайон	Груши сирийская и зангезур- ская, миндаль наирский, ряби- на двойственная, роза занге- зурская	Орех грецкий, сосна крым- ская, айлант высочайший, био- та восточная

Район
и подрайон

Местные индикаторы

Экзоты-индикаторы

Зангезурский округ

- | | | |
|--------------------------------|--|--|
| 17. Воротанский лесной | Дуб грузинский, вяз зангезурский, боярышник зангезурский, груши сирийская и зангезурская, клен ассирийский | Инжир, платан восточный, пихта кавказская, тисс ягодный, орех грецкий |
| 17а. Дарбасский подрайон | Дубы восточный и грузинский, клен полевой | Сосна обыкновенная, дуб летний, орех грецкий, абрикос обыкновенный |
| 18. Баргушат-Хуступский лесной | Ильм зангезурский, вишня ираксинская, груши сирийская и зангезурская, клен ассирийский | Липа мелколистная, сосна обыкновенная, береза бородавчатая, ель обыкновенная, конский каштан обыкновенный, вяз гладкий |
| 18а. Уджанис-Цавский подрайон | Дуб араксинский, платан восточный, вишня араксинская, груши сирийская и зангезурская | Инжир, кипарис аризонский, хурма кавказская, альбиция ленкоранская, метельник прутьевидный |
| 19. Вохчи-Гехинский верхний | Груша Радде, боярышники зангезурский и восточный, ежевики азиатская и зангезурская | Вяз гладкий, крыжовник европейский, сирень обыкновенная, тополь Симона |

Б. Иранская флористическая провинция

Ереванский округ

- | | | |
|--|---|--|
| 20. Арегский умеренно-теплый сухой горно-степной | Жимолость кавказская, спирея зверобойная, вишня седая | Абрикос обыкновенный, орех грецкий, айва продолговатая, хеномелес японский, робиния лежачая |
| 20а. Амбердский подрайон аридных редколесий | Дуб восточный, ясень обыкновенный, можжевельники длиннолистный и многоплодный, группа ивовидная | Абрикос обыкновенный, орех грецкий, липа кавказская, персик обыкновенный, ель обыкновенная |
| 21. Нижний, пустынный | Отсутствуют | Айлант высочайший, биота восточная, можжевельник виргинский, лох узколистный, тополь изящный, софора японская |
| 22. Средний, полупустыни | Отсутствуют | Бруссонетия бумажная, кельрейтерия метельчатая, платан восточный, церцис европейский, самшит вечнозеленый, бересклет японский, виноград культурный |
| 23. Верхний, каменистой полупустыни | Крушина Палласа, роза напколочая, кизильник Армена | Церцис канадский, гибискус сирийский, пираканта ярко-красная, кампис укореняющийся, катальпа оваллистная, жимолость японская, фонтанезия Форчуна |
| 24. Островных аридных редколесий | Можжевельники длиннолистный и многоплодный, группа ивовидная, ясень обыкновенный, жимолость татарская | Айлант высочайший, скумпия, софора японская, сосна крымская, древесина китайская, робиния лежачая, чемыш серебристый |
| 24а. Еранос-Ерах-Урцкий гипсофильный | Крушина Палласа, парнолистник лебедовый | Ясень обыкновенный, можжевельник виргинский, древесина берберов |

Арпинский округ

- | | | |
|--|--|---|
| 25. Арпинский низинный теплый | Груша иволистная, можжевельник многоплодный, миндаль, кедровое дерево | Персик обыкновенный, миндаль, виноград культурный, унаби |
| 26. Гнишик-Мартиросский горно-степной | Спирея зверобоелистная, вишня седая калина гордовина | Абрикос обыкновенный, миндаль, тополь изящный, орех грецкий, сосна обыкновенная |
| 27. Элегис-Джермукский островных лесов | Клены полевой и гирканский, дуб восточный, груши Тахтаджяна и сирийская, калина гордовина, смородина армянская | Клены явор и высокогорный, вяз высокогорный, береза Литвинова, рябина обыкновенная, тополь китайский, липа мелколистная |

Мегринский округ

- | | | |
|--------------------------|---|---|
| 28. Сухой субтропический | Дуб араксинский, гранат, платан восточный, каркас голый, инжир | Кипарис вечнозеленый, сосна эльдарская, хурма восточная, лавр благородный, бирючина блестящая |
| 29. Средне-горный лесной | Груши Радде, пониклая, Воронова, сирийская, смешанная, дуб араксинский, вишня араксинская | Шелковицы белая и черная, орех грецкий, персик обыкновенный, миндаль |

суровая и засушливая, в большинстве случаев почти бесснежная, вызывающая «зимнюю засуху». Не менее важное значение имеют также высота над уровнем моря, величина солнечной инсоляции, влияние ультрафиолетового излучения, длина дня, реакция почвы (известковая, гипсоносная, засоленная) и др.

Иранская флористическая провинция в пределах Армянской ССР подразделяется на следующие округа: Ереванский (долина Среднего Аракса с предгорьями), Арпинский (Егегнадзорский и Азизбековский районы), Мегринский (в пределах Мегринского административного района). Выделенные нами дендрологические районы и подрайоны охарактеризованы в табл. 4.

Выше приводятся списки местных и экзотических индикаторов по дендрологическим районам и подрайонам и карта дендрологического районирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. A. Rehder. 1949. Manual of cultivated trees and shrubs. N. Y.
2. Н. И. Кузнецов. 1909. Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции. — Зап. АН, серия 8, т. 24, № 1.
3. А. А. Гроссгейм. 1928. Краткий очерк растительного покрова ССР Армении. Материалы по районированию, т. 1, вып. 2. Тбилиси — Ереван.
4. А. Л. Тахтаджян. 1946. К истории развития растительности Армении. — Труды Бот. ин-та АН Арм.ССР, т. 4.
5. H. Meusel, E. Jäger, E. Weinert. 1965. Vergleichende Chorologie der zentraleuropaischen Flora. Jena, Gustav Fischer Verlag.
6. А. Л. Тахтаджян. 1941. Ботанико-географический очерк Армении. — Труды Бот. ин-та АН Арм.ССР, т. 2.
7. M. Zohary. 1963. On the geobotanical structure of Iran. Jerusalem.
8. В. В. Алексин. 1950. География растений. М., Учпедгиз.
9. В. В. Алексин, Л. В. Кудряшов, В. С. Говорузин. 1961. География растений с основами ботаники. М., Учпедгиз.
10. Я. И. Мулкиджанян. 1967. Реликтовые островки мезотермофильной флоры Кавказа между Колхидой и Гирканикой. — Труды Бот. ин-та АН Арм.ССР, т. 16.

Разнообразная флора Дагестана представляет собой большое природное богатство, она состоит из многих полезных и интересных в научном отношении растений. На сравнительно небольшой территории республики произрастает около 4 тыс. видов. Богатство флоры и растительности Дагестана обусловлено сильно расчлененным рельефом, разнообразным климатом, пестрым составом почв и сложной геологической историей Кавказа. Природные условия Дагестана подробно освещены в литературе [1—5]. Под естественной растительностью занято 64% общей площади республики. Растительный покров имеет большое значение в экономике Дагестана и заслуживает тщательного изучения в целях более рационального его использования.

Большую ценность для интродукции, в частности для озеленения населенных пунктов, представляет дикорастущая древесная растительность. До сих пор ассортимент кустарников и деревьев парков и скверов однообразен. Среди культивируемых растений преобладают малодекоративные породы (*Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Robinia pseudoacacia* L., виды *Populus*).

Местная дикорастущая дендрофлора почти не используется для озеленения, несмотря на то, что многие растения очень декоративны, засухоустойчивы и заслуживают более широкого распространения в культуре. Ботаники Дагестанского университета изучают природную дендрофлору Дагестана. Выявлено 278 видов, относящихся к 54 семействам. Среди них: деревьев 69, кустарников 119, кустарничков 28, полукустарничков 53 и лиан 9.

Более 60 видов кустарников из маревых, бобовых, розоцветных и других семейств свойственны полупустыням и безлесным сухим склонам.

Вследствие различия физико-географических условий видовой состав деревьев и кустарников низменности отличается от дендрофлоры предгорий и высокогорного Дагестана, хотя имеются и общие виды, свойственные всем геоморфологическим районам. Так, лишь на засоленных почвах пустынной низменности растут: *Anabasis aphylla* L., *A. salsa* (C. A. Mey.) Benth., *Atriplex verrucifera* M. B., *Kalidium foliatum* (Pall.) Moq., *K. caspicum* (L.) Ung.-Sternb., *Halostachys caspica* (Pall.) C. A. Mey., *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M. B., *Suaeda microphylla* Pall., *S. dendroides* (C. A. Mey.) Moq., *S. physophora* Pall., *Salsola glauca* M. B., *S. larinicina* Pall., *Camphorosma monspeliacum* L., *C. lessingii* Litv., *Frankenia hirsuta*.

Некоторые обычные галофиты засоленных Прикаспийских пустынь были обнаружены в Нагорном Дагестане [6] (*Salsola dendroides* Pall., *S. ericoides* M. B., *Nitraria schoberi* L.).

На песках низменности встречаются следующие виды: *Eremosparton aphyllum* (Pall.) Fisch. et Mey., *Astragalus karakugensis* Bge., *A. hyrcanus* Pall., *A. caspicus* M. B., *A. virgatus* Pall., *A. brachylobus* DC., *Artemisia arenaria* DC., *Calligonum aphyllum* (Pall.) Gürke, *Ephedra distachya* L. В тугайных и низменных лесах встречаются: *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth., *Alnus barbata* C. A. Mey., *Populus sosnowskyi* Grossh., *P. alba* L., *P. canescens* Sm., *P. nigra* L., *Salix caspica* Pall., *S. triandra* L., *S. pentandra* L., *Tamaria hohenackeri* Bge., *T. meyeri* Boiss., *Pyracantha coccinea* Roem.

В лесах низменности и изредка в предгорном районе найдены лианы: *Hedera pastuchovii* Woronow, *Periploca graeca* L., *Smilax excelsa* L., *Vitis silvestris* J. F. Gmel., *Lonicera caprifolium* L., *Clematis vitalba* L., *Rubus sanguineus* Friv., *R. tomentosus* Borkh.

На склонах сухих предгорий встречаются: *Quercus pubescens* Willd., *Q. petraea* Liebl., *Amygdalus nana* L. Преимущественно к верхним предгорьям и высокогорному району приурочены: *Fagus orientalis* Lipsky, *Quercus macranthera* Fisch. et Mey., *Betula verrucosa* Ehrh., *B. litwinowii* Doluch., *B. raddeana* Trautv., *Acer platanoides* L., *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., *Sorbus caucasigena* Kom., *Ulmus elliptica* C. Koch, *Populus tremula* L., *Salix caprea* L., *Sorbus caucasica* Zinserl., *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Rubus buschii* (Rozan.) Grossh., *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb., *Rosa oxyodon* Boiss., *Ribes biebersteinii* Berl.

Для внутреннего горного известнякового Дагестана весьма характерны многочисленные, преимущественно ксерофильные кустарники, кустарнички и полукустарнички, принимающие участие в сложении нагорной ксерофитной растительности. К ним относятся: *Astragalus denudatus* Stev., *Ephedra procera* Fisch. et Mey., *E. equisetina* Bge., *Celtis caucasica* Willd., *C. glabrata* Stev., *Spiraea hypericifolia* L., *S. crenata* L., *Cotoneaster integerrima* Medic., *C. racemiflora* (Desf.) C. Koch, *C. multiflora* Bge., *Amelanchier rotundifolia* (Lam.) Dum.-Cours., *Atraphaxis tournefortii* Jaub. et Spach, *A. spinosa* L., *Rosa spinosissima* L., *Cerasus incana* (Pall.) Spach, *Colutea orientalis* Mill., *Onobrychis cornuta* (L.) Desv., *Cotinus coggria* Scop., *Gypsophila capitata* M. B., *Linum orientale* Boiss., *Helianthemum daghestanicum* Rupr., *Fumana procumbens* (Dunal.) Gren. et Godr., *Teucrium canum* Fisch. et Mey., *T. polium* L., *Scutellaria daghestanica* Grossh., *Artemisia salsoloides* Willd. Некоторые из названных видов встречаются также на известняках или песчаниках сухих предгорий [7].

Только в высокогорном сланцевом Дагестане произрастают *Acer trautvetteri* Medw. (известен также в верхних предгорьях Казбековского и Ботликского районов), *Corylus colurna* L., *Rhododendron caucasicum* Pall., *Daphne glomerata* Lam., *D. mezereum* L., *Empetrum caucasicum* (V. Vassil.) Juz., *Philadelphus caucasicus* Koehne, *Ribes orientalis* Desf., *Salix kusnetzovii* Laksch., *S. daghestanica* Goerz, *S. xerophila* Floder., *Juniperus pygmaea* C. Koch, *J. sabina* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Rhodococcum vitis-idaeus* (L.) Автор., *Ramischia secunda* (L.) Garcke, *Linnaea borealis* L.

Наконец, установлены виды деревьев и кустарников, встречающиеся во всех районах: *Pinus sosnowskyi* Nakai (кроме низменности), *Carpinus caucasica* Grossh., *Acer campestre* L., *Alnus incana* (L.) Moench, *Quercus petraea* Liebl., *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus suberosa* Moench, *Pyrus caucasica* Fed., *Rhamnus pallasii* Fisch. et Mey., *Euonymus verrucosus* Scop., *E. europaea* L., *Juniperus oblonga* M. B., *Capparis spinosa* L., *Hippophaë rhamnoides* L., *Paliurus spina-christi* Mill., *Berberis vulgaris* L. (кроме низменности).

Таким образом, распределение деревьев и кустарников на территории Дагестана связано с географией экологических факторов. Эти знания необходимы для лучшего использования деревьев и кустарников в различных физико-географических условиях. Известно, что для создания лесных полос и озеленения населенных мест лучше брать семена и посадочный материал растений, произрастающих в данных естественно-исторических условиях.

Изучение лесной растительности позволило выявить новые для флоры Дагестана виды (*Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth, *Populus sosnowskyi* Grossh., *Pyracantha coccinea* Roem., *Amygdalus nana* L., *Hedera pastuchovii* Woronow, *Arctostaphylos caucasica* Lipsch.), новые районы распространения *Taxus baccata* L., *Smilax excelsa* L., *Acer hyrcanum* Fisch. et Mey., *Acer trautvetteri* Medw. и других видов. Так, например, установлено, что *Smilax excelsa* L. встречается как в южном Дагестане, так и в Присулакских лесах; *Hedera pastuchovii* Woronow распространен преимущественно в низовьях Самура, но обнаружен и в северо-западном Дагестане, в Ново-Лакском районе; *Acer trautvetteri* Medw. ранее был из-

вестен лишь в высокогорном Дагестане, теперь найден нами и в окрестностях Буртуная, Казбековского района; *Taxus baccata* L. произрастает не только в лесах предгорий, но и в лесах внутреннего горного известнякового Дагестана.

Выявление новых районов произрастания плюща, сассапарили, тисса, клена высокогорного и других видов имеет важное значение, так как позволяет произвести отбор наиболее холодостойких и засухоустойчивых форм из соответствующих популяций.

Среди местных деревьев и кустарников известны следующие реликты: *Taxus baccata*, *Betula raddeana*, *Quercus macranthera*, *Q. iberica* Stev., *Acer trautvetteri*, *Pterocarya pterocarpa*, *Acer laetum* C. A. Mey., *Alnus barbata*, *Hedera pastuchovii*, *Smilax excelsa*, *Cotinus coggygria*, а также 47 эндемов. Среди чисто дагестанских эндемов всего четыре вида: *Rhamnus awarica* Sachok. — кустарничек, *Scutellaria granulosa* Juz., *Satureia subdentata* Boriss., *Thymus daghestanicus* Klok. et Shost. — полукустарничек.

Установлены также списки интродуцированной дендрофлоры. В Дагестане выращивают 118 видов экзотов, в том числе деревьев — 71, кустарников — 42 и лиан — 5. Среди экзотов в Южном Дагестане разводят субтропические плодовые, технические и декоративные породы: *Punica granatum* L., *Ficus carica* L., *Castanea sativa* Mill., *Ziziphus jujuba* Mill., *Pistacia vera* L., *Amygdalus communis* L., *Carya pecan* (Marsh.) Engl. et Graebn., *Diospyros kaki* L., *D. lotus* L., *Eucommia ulmoides* Oliv., *Phellodendron amurense* Rupr., *Euonymus japonica* L., *Quercus suber* L., *Cupressus sempervirens* L., *Cercis siliquastrum* L., *Nerium oleander* L., *Albizzia julibrissin* Durazz., *Buxus sempervirens* L., *Campsis radicans* (L.) Seem., *Ligustrum japonicum* L., *Vitex agnus-castus* L.

Здесь возможно создание лесосадов, состоящих из абрикоса, ореха грецкого, персика, миндаля, тутовника, а также лесных массивов из быстрорастущих пород. Нужно сохранить и размножить пока редкие в Дагестане плодовые и декоративные растения: унаби, фисташку, пекаю, гранат, иудино дерево, авраамово дерево, фонтанезию, шелковицу бумажную, цезальпению.

Выявление дикорастущей и интродуцированной дендрофлоры применительно к конкретным экологическим условиям поможет лесоведам, агрономам, озеленителям, колхозам и совхозам лучше использовать деревья и кустарники для создания лесных массивов, закрепления сухих склонов, берегов рек и каналов, озеленения населенных пунктов. Оно будет способствовать также более глубокому изучению биологии и экологии, лучшему использованию в народном хозяйстве и сохранению наиболее ценных и редких видов растений.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Б. Ф. Добрынин. 1948. Физическая география СССР. М., Учпедгиз.
2. А. Ф. Виктор, В. А. Гиммельрейх, П. Л. Львов. 1958. Дагестанская АССР. Махачкала, Дагкнигоиздат.
3. К. К. Гюль, С. В. Власова, И. М. Кисин, А. А. Тертеров. 1959. Физическая география Дагестанской АССР. Махачкала, Дагкнигоиздат.
4. Л. Н. Чиликина, Е. В. Шифферс. 1962. Карта растительности Дагестанской АССР. М. — Л., Изд-во АН СССР.
5. П. Л. Львов. 1964. Леса Дагестана. Махачкала, Дагкнигоиздат.
6. И. И. Тумаджанов. 1966. Древняя пустыня в Нагорном Дагестане. — Бот. журн., т. 51, № 6.
7. П. Л. Львов. 1963. Фрагменты арчевого редколесья в предгорьях Дагестана. — Науч. докл. высшей школы. Биол. науки, № 1.

ВЛИЯНИЕ ЗИМЫ 1966/67 г. НА СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В РУДНОМ АЛТАЕ

Н. В. Лысова, З. И. Кирющенко

Лесо-луговой пояс Рудного Алтая, в центре которого расположен г. Лениногорск, характеризуется умеренно-холодной снежной зимой и коротким влажным летом.

По многолетним данным среднегодовая температура воздуха здесь 1,8°, абсолютный максимум 41,5°, абсолютный минимум — 46,7°. Устойчивая температура выше 5° — 169 дней, выше 10° — 121 день. Сумма активных температур выше 10° равна 1850°, выше 15° — 1225°. Безморозный период от 51 до 104 дней. Горный рельеф местности обуславливает интразональный характер осадков; в течение года их выпадает от 432 до 937 мм с явным преобладанием в летний период. Климат района близок к таежному. Для интродукции растений важны не средние показатели условий, а скорее характер колебаний температуры и влажности в течение года, сезона и суток. Особенности перезимовки растений вегетационного сезона отражаются на их росте, развитии, степени устойчивости.

В районе Рудного Алтая суровые зимы повторяются через 10—12 лет, что необходимо учитывать при интродукционной работе. Крайне неблагоприятной для интродуцированных растений была зима 1966/67 г. Лето и начало осени 1966 г. были умеренно дождливыми и теплыми. Особенно теплым и сухим был сентябрь. Первый осенний заморозок (—3°) наблюдался 4 сентября. От заморозка погибли листья и верхние части побегов у следующих молодых растений: орехов серого, маньчжурского, Хинси и грецкого, белой акации, ивиноградов, аморф, леспедецы двухцветной, скумпии кожевенной, бархата амурского. У растений в дендропарке начался листопад. После заморозка в течение месяца стояла теплая, сухая погода, и температура воздуха поднималась до 30,4°. Растения с длинным вегетационным периодом продолжали вегетировать, а у подмерзших видов начался интенсивный рост из боковых и верхушечных спящих почек. Листопад был растянут, и только при резком похолодании в последней декаде октября (до —22°) листья у растений почернели и после этого опали. У многих видов были сильно повреждены концы побегов (внезимогодник кистевой, таволга Ван-Гутта, аморфа кустарниковая, белая акация, пузыреплодник калинолистный, чубушники, аморфы и орех маньчжурский).

В последней декаде октября и первой декаде ноября было много дождей, и снег выпал на талую почву. В течение месяца стояла умеренно холодная погода с минимальной температурой —27°, но в середине декабря наступило сильное похолодание, вызванное вторжением арктического антициклона. В восточной части Казахстана температура воздуха понизилась до —44, —46°. В ботаническом саду 15—20 декабря абсолютный минимум был —44,6°. Декабрь оказался на 9,4° холоднее среднего за последние 11 лет. Высота снежного покрова в этот период составляла 25 см. Весь декабрь был бесснежным. Неблагоприятное воздействие сильных декабрьских морозов усугублялось резкими колебаниями температуры в течение зимы.

После перезимовки растения были ослаблены. Результаты перезимовки растений в дендрарии Алтайского ботанического сада приведены ниже.

В обычные годы у многих интродуцируемых видов в разной степени обмерзает однолетний прирост; в зиму же 1966/67 г. сильно подмерзли многолетние побеги и скелетные ветки у 48 видов, в том числе у дуба черешчатого, белой акации, аронии черноплодной, мирикарии даурской, рябины Можо, вяза перистоветвистого. У ели колючей голубой (*Picea pungens* f. *glauca*), сосен крымской и Коха (*Pinus pallasiana* и *P. kochiana*)

Характер повреждения	Повреждено видов	
	1966 г.	1967 г.
Повреждений нет	132	79
Сплошное подмерзание побегов:		
однолетних	19	34
многолетних	12	48
Местные повреждения ветвей и стволов	3	11
Морозобойные трещины	22	12
Вымерзание цветочных и вегетативных почек	—	3
Повреждение весенним заморозком	2	—
В с е г о	190	187

вымерзла вся хвоя до снежного покрова, и в течение лета наблюдалось постепенное ее отрастание. Полной гибели растений не было отмечено, что связано с незначительной промерзаемостью почвы и наличием снежного покрова. У некоторых видов после перезимовки в 1967 г. сократились продолжительность роста и прирост побегов (табл. 1), растения болели и плохо отрастали.

Т а б л и ц а 1

Рост побегов разных видов деревьев

В и д	Продолжительность роста, дни		Средняя длина побегов, см	
	1966 г.	1967 г.	1966 г.	1967 г.
Вяз гладкий	61	32	30,1	12,0
Ель колючая голубая	36	33	15,2	9,2
Ель сибирская	31	17	6,7	6,4
Клен татарский	51	27	15,2	5,5
Орех маньчжурский	62	42	31,0	11,9

Несколько необычно в эту зиму развивались плодово-ягодные растения. В Ботаническом саду проходит испытание 381 сорт, в том числе семечковых 139, косточковых 29 и ягодников 213. Из 381 сорта вполне удовлетворительно зиму перенесли 128, остальные в той или иной степени подмерзли. Больше всего пострадали яблони, среди которых полностью выпали следующие десять сортов: Ренет Обердика, Бельфлер-рекорд, Мильтон, Розмарин розовый, Летнее полосатое, Бен-Дэвис, которые были завезены из Фрунзе в 1965 г. У трех сортов европейского происхождения (Астраханское белое, Пепин шафранный и Мальт) в возрасте пяти лет, и четырех сортов селекции Челябинской опытной станции (того же возраста) наблюдалось обмерзание надземных частей растений до уровня почвы.

Значительное подмерзание коры и древесины наблюдались у полукультурок (Лалетино, Тунгус, Малиновое, Анисик омский, Уральское наливное, Уральское масляное и других), которые в течение всего вегетационного периода в 1967 г. были плохо облиственны и не цвели. Это замедлило и ослабило развитие деревьев, но не повлекло отпада ветвей и стволов.

Значительно лучше зиму перенесли сливы и сливо-вишневые гибриды, завезенные саженцами с Алтайской опытной станции садоводства; у них, в основном, вымерз только однолетний прирост, весь или частично (табл. 2).

Эти данные показывают, что в 1967 г. по сравнению с 1966 г. степень подмерзания растений увеличилась.

Сравнительные данные обмерзания побегов у плодовых и ягодных растений

Характер повреждения	Семечковые и косточковые		Ягодники	
	1966 г.	1967 г.	1966 г.	1967 г.
Повреждений вет	151	24	128	104
Сплошное подмерзание побегов				
однолетних	3	60	12	13
многолетних	—	56	—	101
Местные повреждения ветвей и стволов	—	23	—	—
Всего	154	163	140	218

Из ягодников подмерзание отмечено у 114 сортов из 218, имеющих в коллекции. Была повреждена однолетняя древесина у 16 сортов черной смородины и 14 сортов крыжовника.

На уровне почвы вымерзли 12 сортов малины (Аленькая, Алтайская вкусная, Вислуха, Голиаф, Новость Кузьмина и др.).

Зима 1967/68 г. была также аномальной. Весь зимний период с ноября по март над Восточным Казахстаном стоял антициклон. За этот период выпало только 113,4 мм осадков. Температура не опускалась ниже $-33,2^{\circ}$, но морозы -25 , -30° держались в течение длительного периода, что вызвало промерзание почвы на 150—180 см. Отсутствие снежного покрова и глубокий слой мерзлой почвы привели к гибели побегов и даже целых растений. Магония падуболистная, вишня обыкновенная, итедея трехлистная, абрикос маньчжурский, рябина Можо, зимующие под укрытием, вымерзли до уровня почвы.

У дубов красного и черешчатого, абрикосов, белой акации подмерзли однолетний и многолетний приросты.

Несколько необычно перенесли последнюю зиму лохи — узколиственный (*Elaeagnus angustifolia*) и серебристый (*E. argentea*).

В суровую зиму 1966/67 г. было отмечено сильное обмерзание многолетних побегов и коры у лоха узколистного. Лох серебристый перенес эту зиму удовлетворительно. Зимой 1967/68 г., когда не было снега и сильных морозов, лох серебристый очень сильно подмерз. Наблюдения показывают, что в этот период произошло, вероятно, и зимнее высыхание побегов. Лох узколистый перенес зиму почти без повреждений. Полагаем, что, несмотря на длительный период интродукционной работы, эти растения сохраняют биологические особенности, заложенные в генотипе. Лох узколистый, например, приспособленный к бесснежным зимам и умеренным температурам у себя на родине в Средней Азии, в горной зоне Алтая, как правило, сильно подмерзает. На юге Восточно-Казахстанской области, в степных и пустынных районах, где снега очень мало, а минусовые температуры значительные (до -50°), лох узколистый повреждается морозами меньше, чем в горной зоне Алтая.

Из плодово-ягодных растений зиму 1967/68 г. хорошо перенесли семечковые и косточковые, в то время как ягодники сильно пострадали. Из 413 сортов смородины и крыжовника, имеющих в коллекции, у 112 отмечено обмерзание различной степени.

Зимостойкость растений — один из существенных биологических признаков, определяющих возможность культуры вида, сорта в новых условиях существования.

Зимы 1966/67 и 1967/68 гг. послужили серьезным испытанием зимостойкости растений, интродуцируемых в район Рудного Алтая. Виды и сорта растений, перенесшие эти зимы, у которых частично или полностью вымерз однолетний прирост, вполне могут быть рекомендованы для озеленения, лесного хозяйства и садоводства этого района.

Алтайский ботанический сад
Академии наук КазССР
Ленингорск

О ЕСТЕСТВЕННОМ ВОЗОБНОВЛЕНИИ *PINUS STROBUS* L. В БЕЛОРУССИИ

И. Д. Юркевич, А. Т. Федорук

Среди интродуцированных хвойных пород Белоруссии значительный интерес представляет сосна веймутова, наиболее старые культуры которой достигли 70 лет. В некоторых лесничествах *Pinus strobus* занимают значительные участки и представляют сформировавшиеся лесные фитоценозы. По нашим наблюдениям, эта сосна плодоносит почти ежегодно. Урожайные годы повторяются через два—пять лет. Шишки созревают в сентябре — начале октября и раскрываются в течение нескольких дней. Всхожесть семян 85—90% [1].

Мы изучали естественное возобновление сосны веймутовой под пологом материнского древостоя и на прилегающих участках. По данному вопросу имеются сведения в отчете Ботанического сада АН БССР по ботанико-систематическому и биолого-экологическому исследованию интродуцированных хвойных пород [2]. Успешное возобновление этого дерева в Белоруссии известно [3]. Отмечена высокая репродуктивная способность сосны веймутовой в Орловской области на слабо деградированных черноземах и свежих темно-серых суглинках [4]. Возобновление ее под пологом материнских древостоев указано и для Украины [5].

Исследовали культуры и отдельные деревья в некоторых лесничествах Брестской и Гродненской областей (табл. 1).

Культуры сосны веймутовой занимают относительно бедные почвы: количество гумуса в сосняке брусничном 0,35%, в сосняке черничном — от 2,0 до 5,2%; кислотность высокая, особенно в верхних горизонтах (рН 4,13—5,0); гидролитическая кислотность изменяется от 6,8—14,7 в гумусном горизонте до 1,1—7,4 мг·экв на 100 г почвы в нижних горизонтах. Сумма поглощенных оснований небольшая — 0,35—12,55 мг·экв на 100 г почвы.

На каждом участке культур для учета самосева закладывали 25 пробных площадок (1 × 1 м). Из данных табл. 1 видно, что под пологом насаждения старшего возраста в условиях сосняка мшистого (квартал 21, Антопольское лесничество) самосев сосны достигает 11 тыс. растений на 1 га при полноте древостоя 1,1. Состояние маточников хорошее. Деревья не повреждены пузырчатой ржавчиной (*Cronartium ribicola* Diet.). Травяной покров бедный, проективное покрытие 1,6%. В лишайниково-моховом покрове преобладают зеленые мхи (*Pohlia nutans*, *Dicranum scoparium* и др.). Характеристика напочвенного покрова дана в табл. 2.

На других участках культур самосев менее обильный (4,0—6,5 тыс. на 1 га), состояние его удовлетворительное, средняя высота 5—6 см, возраст один — три года. Только единично встречаются экземпляры старше трех лет. Очень молодой возраст возобновления объясняется высокой

Таблица 1

Характеристика маточников сосны веймушовой

Лесничество	Квартал	Занимаемая площадь, га, или количество деревьев	Тип леса	Почва	Плотность древостоя	Возраст, лет	Средняя высота, м	Возобновление			
								возраст, лет	количество стволов, тыс. на 1 га	средний диаметр ствола, см	средняя высота, м
Культуры											
Линовское *	16	0,50 га	Сосняк черничный	Суглинок легкий	1,3	44	15,9	6,0	15,9	0,05	1—3
Ружанское *	36	0,07 га	То же	Суглинок средний	0,8	33	12,4	4,0	11,9	0,05	1—3
Антопольское *	21	0,11 га	Сосняк мшистый	Супесь легкая	1,1	45—50	16,8	11,0	21,1	0,06	1—3
Опешское **	147	1,00 га	Сосняк брусничный	Песок связанный	1,2	42	15,7	6,5	13,6	0,05	1—3
Единично стоящие деревья											
Антопольское *	21	3	Ельник чернично-мошневый	Перегнойно-торфянисто-глиевая	—	75—85	22,7	2,1	62,0	2,5	1—22
Вселюбское **	55	37	Сосняк мшистый	Супесь легкая	—	60—65	21,0	2,1	26,7	1,9	3—35
Ивьевское **	136	54	Сосняк брусничный	Супесь свежая	—	65—70	21,5	0,5	38,5	0,9	3—20
Подороское **	63	—	Сосняк черничный	Суглинок средний	—	69	19,3	2,6	29,3	1,5	3—35

* Лесничество Брестской области.

** Лесничество Гродненской области.

Характеристика папоченного покрова насаждений разного типа

В и д	Сосняк мшистый			Ельник чернично-моли- ниевый		
	средняя высота, см	степень покры- тия, %	встречае- мость, %	средняя высота, см	степень покры- тия, %	встречае- мость, %
<i>Vaccinium myrtillus</i>	8,0	0,05	5,0	32,0	14,0	93,3
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	6,0	1,50	35,0	12,0	0,06	20,0
<i>Nardus stricta</i>	14,0	0,05	5,0	—	—	—
<i>Calluna vulgaris</i>	25,0	0,05	5,0	—	—	—
<i>Molinia coerulea</i>	—	—	—	13,0	38,1	93,3
<i>Luzula pilosa</i>	—	—	—	18,0	0,06	13,2
<i>Majanthemum bifolium</i>	—	—	—	4,0	0,06	6,6
<i>Pleurozium schreberi</i>	6,0	3,50	20,0	10,0	14,6	42,6
<i>Dicranum undulatum</i>	4,0	4,75	15,0	6,0	2,3	39,6
<i>D. scoparium</i>	2,0	14,2	85,0	—	—	—
<i>Orthodicranum montanum</i>	1,5	1,5	10,0	—	—	—
<i>Leucobryum glaucum</i>	0,2	0,05	5,0	—	—	—
<i>Pohlia nutans</i>	0,4	41,5	75,0	—	—	—
<i>Brachythecium salebrosum</i>	—	—	—	5,0	3,6	72,6
<i>B. curtum</i>	—	—	—	4,0	0,06	13,2
<i>Aulacomnium palustre</i>	—	—	—	6,5	4,7	19,8
<i>Leptobryum pyriforme</i>	—	—	—	0,8	0,06	26,4
<i>Mnium affine</i>	—	—	—	3,0	0,06	13,2
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	—	—	—	3,0	0,06	13,2
<i>Sphagnum acutifolium</i>	—	—	—	10,0	0,06	6,6
<i>Cladonia sylvatica</i>	5,0	0,05	10,0	—	—	—
<i>C. pyxidata</i>	1,0	1,65	5,0	—	—	—
<i>C. randiferina</i>	5,0	0,15	5,0	—	—	—
<i>C. amaurocraea</i>	3,5	0,05	15,0	—	—	—
<i>C. ochrochlora</i>	1,5	0,10	50,0	—	—	—
<i>C. fimbriata</i>	1,0	0,05	5,0	—	—	—
<i>C. sp.</i>	1,3	0,01	40,0	—	—	—
<i>C. degenerans</i>	2,0	0,05	5,0	—	—	—
<i>C. verticillata</i>	2,0	0,05	5,0	—	—	—

сомкнутостью материнского полога и механическим уничтожением всходов при выгребании опавшей хвои.

Сосна веймутова возобновляется также под пологом местных пород. В квартале 21 Антопольского лесничества (маточники — объект 5) самосев под разреженным пологом местных пород занимает площадь до 1 га в ельнике чернично-молиниевом и папоротниково-травяном. В основном самосев приурочен к ельнику чернично-молиниевому и составляет 2,1 тыс. на 1 га в возрасте от 1 года до 22 лет. Учет производили на двухметровой ленте общей длиной 200 м. В избыточно увлажненном ельнике папоротниково-травяном количество самосева заметно уменьшается. Здесь единичный подрост приурочен к микроповышениям. Состояние его хорошее. В сосняке лишайниково-мшистом, примыкающем к ельнику чернично-молиниевому, самосев отсутствует. В этом же квартале Антопольского лесничества на значительной площади, примыкающей к материнскому насаждению (объект 3), обнаружен самосев сосны веймутовой в ельнике бруснично-черничном, сосняке лишайниково-мшистом, ельнике чернично-молиниевом.

В ельнике бруснично-черничном учет самосева сделан на двухметровой ленте длиной 150 м. Подрост в возрасте 10—18 лет составляет 697 экз. на 1 га. В сосняке лишайниково-мшистом, примыкающем к материнскому насаждению с северо-восточной стороны, возобновление слабое, состояние неудовлетворительное. Обильнее всего самосев сосны веймутовой в ельнике чернично-молиниевом. На способность всходов сосны веймутовой пробиваться даже через травяной покров *Molinia coerulea* имеются указания в литературе [6]. Для изучения возобновления в этих условиях была заложена проба площадью 0,20 га. В разреженном древостое встречаются ель, одиночно береза, осина; в подлеске изредка крушина ломкая. В напочвенном покрове преобладают *Molinia coerulea*, *Vaccinium myrtillus*, из мхов — *Pleurozium schreberi*, *Brachythecium salebrosum*, *Dicranum undulatum*. Слой подстилки составляет 4—5 см. Мощность разрушившегося горизонта (A''_0) — 2,9 см. Торфяной горизонт почвы небольшой (5—30 см); зольность торфа 49%. Почвы по всему профилю кислые (рН 3,31—4,30); гидролитическая кислотность торфяного горизонта 210 мг-экв на 100 г. Уровень грунтовых вод — 1,33 м. На пробе сделан сплошной пересчет подроста всех пород в возрасте от трех лет. Характеристика подроста в пересчете на 1 га дана в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика подроста сосны по типам леса (в тыс. экз/га)

Высота, м	Возраст, лет	Ельник чернично-молиниевый		Ельник бруснично-черничный		Сосняк мшистый		Сосняк черничный	
		сосна веймутова	сосна обыкновенная	сосна веймутова	сосна обыкновенная	сосна веймутова	сосна обыкновенная	сосна веймутова	сосна обыкновенная
		Антопольское лесничество, кв. 21				Вселибское лесничество, кв. 55		Поддорское лесничество, кв. 63	
До 1	3—10	0,54	0,32	0,13	0,09	0,90	1,52	0,93	0,45
1—2	10—14	0,94	0,39	0,06	0,03	0,52	0,12	0,74	1,36
2—4	14—16	0,71	0,56	0,09	0,13	0,42	0,05	0,61	0,98
4—6	14—18	0,53	0,08	0,16	0,03	0,12	0,10	0,21	0,03
6—8	14—20	0,16	—	0,03	0,03	0,17	—	0,07	0,02
8—10	18—35	0,04	—	—	0,33	—	—	0,01	—
12—14	30—35	—	—	—	—	—	—	0,01	—
Всего		2,92	1,35	0,44	0,40	2,13	1,79	2,58	2,84

Из данных таблицы видно, что подрост сосны веймутовой составляет 2,9 тыс. экз/га. Средняя его высота 2,5 м. Отдельные экземпляры достигают 10,3 м при диаметре ствола 14,1 см. Поражений пузырчатой ржавчиной не обнаружено. Возобновление сосны веймутовой происходило на протяжении 20 лет. Очевидно, первый самосев дали маточники в возрасте 25—30 лет. По литературным данным, возмужалость сосны веймутовой наступает в 20—25 лет [4], в отдельных случаях — с 12 лет [7]. В насаждениях сосна веймутова начинает плодоносить в 25—30 лет [6]. На участке преобладает подрост 3—12 лет. Следует полагать, что репродуктивная способность маточников со временем улучшается [4].

Подрост местных пород по численности и средним показателям роста уступает подросту сосны веймутовой. Подрост сосны обыкновенной составляет 1,35 тыс. экз/га, средняя высота 2,0 м. Под пологом подроста сосны веймутовой и сосны обыкновенной поселяется ель (0,2 тыс. экз/га). Возобновление березы, осины и дуба единичное.

В квартале 55 Вселюбского лесничества маточники сосны веймутовой представлены единично экземплярами в возрасте 60—65 лет (объект 6). Возобновление сосны веймутовой обнаружено в радиусе до 200 м от маточников под пологом разреженного древостоя сосняка мшистого. Учет подроста произведен на трансекте длиной 400 м и составляет 2,1 тыс. экз/га. Средняя высота растений 1,9 м; отдельные экземпляры в возрасте 35 лет достигают максимальной высоты 8 м при диаметре ствола 12 см. 48% от общего числа подроста составляет возобновление в возрасте до десяти лет. Возобновление по участку распространено неравномерно; основная масса приурочена к микропонижениям. Состояние удовлетворительное. Подвост сосны обыкновенной составляет 1,8 тыс. экз/га, средняя высота 0,9 м. Маточники и подрост пузырчатой ржавчиной не повреждены.

В квартале 136 Ивьевского лесничества с двух сторон аллеи сосны веймутовой (объект 7) протяженностью 520 м встречается возобновление под пологом разреженного древостоя сосняка брусничного. Подвост составляет 0,5 тыс. экз/га в возрасте до 20 лет. Маточники повреждены пузырчатой ржавчиной. Подрост здоровый.

В квартале 63 Подороского лесничества (маточники — объект 7) возобновление сосны веймутовой занимает площадь до 8 га в сосняке черничном. Учет подроста произведен на четырех двухметровых трансектах общей длиной 800 м (200 × 4). На этой площади размещается 2,6 тыс. экземпляров сосны веймутовой в пересчете на 1 га при средней высоте растений 1,5 м. Возобновление сосны обыкновенной составляет 2,9 тыс. экз/га, средняя высота — 1,7 м. Анализ хода роста среднего модельного дерева в высоту показал, что в условиях сосняка черничного подрост сосны веймутовой в возрасте пяти лет достигает в среднем 0,5 м, в возрасте десяти лет — 2,5 м. В это время прирост естественного возобновления не отличается от прироста растений в культурах. Старше десяти лет рост сосны веймутовой в культурах значительно превосходит рост естественного возобновления в сходных условиях произрастания (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Рост сосны веймутовой в высоту в сосняке черничном (в м)

Лесничество, квартал	Возраст, лет				
	5	10	15	20	25
Подороское, кв. 63, естественное возобновление	0,5	2,5	3,5	5,5	7,9
Линовское, кв. 15, культуры . . .	0,4	1,8	4,6	7,1	9,3
Ружанское, кв. 36, культуры . . .	0,4	3,0	6,2	9,7	10,4

Единичные экземпляры подроста на данном участке достигают максимальной высоты 14—15 м при диаметре ствола 22 см в 35-летнем возрасте. Маточникам 69 лет. Значит, первое жизнеспособное возобновление дали маточники старше 30 лет. Среди подроста единично встречаются плодоносящие экземпляры 23—25 лет. Маточники повреждены пузырчатой ржавчиной. Поражение началось и среди подроста. На заражение ржавчиной трех- и восьмилетнего естественного возобновления, находящегося внутри лесного массива на участке с пораженными маточниками, указывал Эрнст в 1954 г. [6]. Аналогичное явление наблюдается в Подороском лесничестве. Ржавчина поражает сосну веймутову независимо от возраста, например в Брестском зеленхозе пятилетние саженцы уже сильно поражены. Однако гриб редко приводит к полной гибели насаждений, поги-

бают только отдельные деревья. Целесообразен поэтому сбор семян со здоровых экземпляров для получения устойчивого посевного материала.

Семена сосны веймутовой, по некоторым данным, распространяются от материнских насаждений на расстояние 80—85 м. В квартале 55 Вселюбского лесничества максимальное удаление подроста от маточников составляет 176 м, в квартале 136 Ивьевского лесничества — 163 м, в Подороском лесничестве одиночные экземпляры подроста встречаются на расстоянии более 200 м. Семена сосны обыкновенной могут разноситься на расстояние до 300 м [8].

Хорошее естественное возобновление сосны веймутовой на значительных площадях в разных типах леса Западной Белоруссии требует внимательного отношения. Необходимы санитарные рубки, осветление, постоянный уход. Только при этих условиях возможно появление в будущем новых для Белоруссии естественных фитоценозов сосны веймутовой.

ВЫВОДЫ

В Белоруссии культуры сосны веймутовой достигли возраста плодоношения и дают хороший самосев. Лучший подрост отмечен в редине ельника чернично-молиниowego на перегнойной торфянисто-глеевой почве и сосняке черничном на дерново-подзолистой свежей суглинистой почве. Естественное возобновление является убедительным показателем хорошей приспособляемости сосны веймутовой к почвенно-климатическим условиям Белоруссии. Многочисленные маточники, не поврежденные пузырчатой ржавчиной, могут быть использованы для получения здорового посевного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интродуцированные деревья и кустарники Белорусской ССР, 1960. Под ред. Н. Д. Нестеровича, вып. 2. Минск, Изд-во АН БССР.
2. Отчет ЦБС по теме: «Ботанико-систематическое и биолого-экологическое изучение интродуцированных хвойных пород в Белоруссии». 1966. Минск.
3. Н. В. Шутко. 1967. Культуры сосны веймутовой в Белоруссии. — Сборник ботанических работ Белорусского отделения Всесоюз. бот. об-ва, вып. 9. Минск, «Наука и техника».
4. А. Д. Данилов. 1941. Семеношение и естественное возобновление веймутовой сосны в культурах Орловской и Курской областей. — Лесное хозяйство, № 4.
5. Т. П. Одарич. 1958. Природное насаждение поновления сосны веймутовой в окрестностях м. Кііва. — Укр. бот. журн., т. 15, № 3.
6. Х. Эйзенрейх. 1959. Быстрорастущие древесные породы. М., ИЛ.
7. Ф. Л. Щепотьев, Ф. А. Павленко. 1962. Быстрорастущие древесные породы. М., Сельхозгиз.
8. Ю. Д. Юркевич. 1934. Естественное возобновление сосны на концентрированных вырубках в «борах верещатниках» БССР. Минск, Гос. изд-во Белоруссии.

Институт экспериментальной ботаники
Академии наук БССР
Минск

К ИНТРОДУКЦИИ КЕДРА СИБИРСКОГО (*PINUS SIBIRICA*) В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

В. И. Некрасов, М. В. Твеленев

В ботанических садах, на опытных лесных станциях и в лесхозах накоплен значительный опыт по выращиванию кедра сибирского — одной из самых долговечных лесообразующих пород. В течение всей жизни он обильно плодоносит.

Старейшей посадкой кедра следует считать Толгскую кедровую рощу в Ярославской области, где насчитывается свыше 50 деревьев в возрасте около 400 лет, которые дают обильные урожаи. Более поздние посадки кедра известны в Башкирской АССР (возраст около 100 лет), Владимирской (60—120 лет; рис. 1), Вологодской (50—110 лет), Калининской (50—90 лет), Новгородской (40—80 лет), Пензенской (50—100 лет) и других областях [1]. Сибирский кедр имеется в коллекциях многих ботанических садов и дендрариев Европейской части СССР. Во всех насаждениях старше 100—120-летнего возраста обычно отмечается хорошее семеношение. В условиях культуры на открытых местах кедр начинает давать семена в возрасте 20—30 лет.

На Соловецких островах (Архангельская область) наблюдается естественное возобновление кедра. Есть основание полагать, что орехи там распространяются кедровкой, которая периодически появляется на островах. В окрестностях Ленинграда выявлено 196 экземпляров, высаженных в прошлом столетии и дающих от 300 до 1500 шишек на дерево.

За последние годы проведена большая работа по установлению способов хранения и режима стратификации кедровых семян. Подробно рассмотрены биологические особенности их прорастания и роста всходов, разработаны надежные рекомендации по предпосевной подготовке семян [2,3].

Сравнительно медленно кедр растет лишь в первые три-четыре года, когда средний прирост по высоте не превышает 5—6 см в год. Затем прирост



Рис. 1. Девяностолетние кедры во Владимирской области

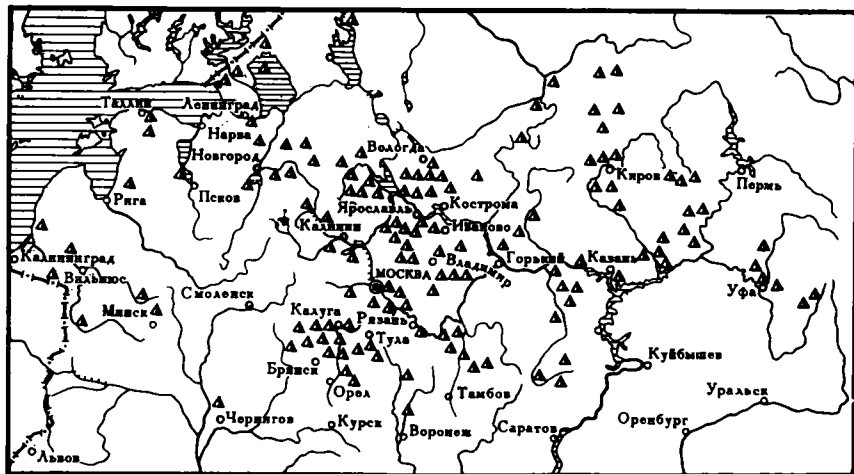


Рис. 2. Посадки кедра сибирского в Европейской части СССР

растений значительно увеличивается и в средней полосе Европейской части СССР достигает у 5—10-летних деревьев 25—30 см, а в наиболее благоприятных условиях прирост 8—10-летних растений составляет 60—70 см. Нередко молодые деревья кедра превосходят по высоте одновозрастные ели, хотя и значительно уступают лиственнице. Так, в Ставровском лесничестве Собинского лесхоза Владимирской области в 5-летних смешанных культурах средняя высота кедра была 85 см, а ели — 65 см. В культурах Воронцовского лесничества Медведицкого лесхоза Калининской области, заложенных в 1944—1945 гг. 4—5-летними сеянцами, лиственница через семь лет в два раза обогнала кедр [4].

На освещенных местах в питомниках и дендрариях *Pinus sibirica* выглядит обычно лучше, чем в затенении. Так называемое «сидение» кедра в первые годы жизни наблюдается лишь в более засушливых южных областях. В природных условиях он хорошо развивается в короткий безморозный период, но значительно снижает прирост при повышенной сухости воздуха и почвы. В Сибири кедр не растет там, где гидротермический коэффициент равен или меньше 1,2.

Чтобы установить районы целесообразного размещения производственных культур кедра и разработать типы лесных культур его, в 1965—1966 гг. мы провели обследование во многих географических пунктах Европейской части СССР. По специальному запросу Министерства лесного хозяйства РСФСР из 30 областей и автономных республик были получены сведения о состоянии кедровых насаждений разного возраста. По этим материалам и литературным данным нами составлена карта искусственных посадок кедра в Европейской части СССР (рис. 2). Однако нам не удалось получить необходимых сведений по отдельным республикам и областям (Ивановская, Курская, Псковская, Смоленская и некоторые другие), поэтому карта нуждается в дальнейшем пополнении и уточнении. Но и теперь можно видеть, что *Pinus sibirica* широко испытывается в разных географических точках нашей страны.

И все же районированием кедра в Европейской части СССР серьезно никто еще не занимается. Семена его в большинстве случаев поступают централизованно из заготовительных пунктов и распределяются по нарядам без учета лесорастительных условий тех мест, где они будут использованы. Безусловно, любой опыт выращивания сибирского кедра в различных географических районах полезен. Уже сейчас необходимо заложить сеть географических культур по строго продуманному плану,

отбирая наиболее перспективные расы и экотипы кедрa для различных зон.

Осуществление в широких масштабах интродукции кедрa сибирского в Европейскую часть СССР требует создания надежной семенной базы. Как и при любом интродукционном опыте, наибольший интерес представляют семена кедрa, полученные от деревьев, прошедших первый этап приспособления к новым климатическим условиям. Для получения высококачественного семенного материала следует как можно скорее приступить к инвентаризации вступивших в генеративную фазу насаждений кедрa сибирского, отбору наиболее урожайных и хорошо растущих («плюсовых») экземпляров и созданию сети прививочных семенных плантаций [5].

В настоящее время способы и наиболее благоприятные сроки прививок кедрa достаточно хорошо разработаны для различных географических условий страны [6—9]. Прививка кедрa на сосну обыкновенную значительно ускоряет рост привоя и наступление периода семеношения. При использовании черенков с деревьев, вступивших в генеративную форму, уже на третий-четвертый год после прививки можно получать кедровые шишки с всхожими семенами [10].

Прививки кедрa целесообразно использовать для создания семенных участков и плантаций. Однако закладывать культуры кедрa следует посадкой семян.

Мероприятия по интродукции кедрa и продвижению его в Европейскую часть СССР не соответствуют тому значению этой породы, которое она может приобрести в лесном хозяйстве.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. О. Г. Каппер. 1954. Хвойные породы. М., Гослесбумиздат.
2. Е. П. Заборовский. 1962. Плоды и семена древесных и кустарниковых пород. М., Гослесбумиздат.
3. Р. И. Лоскутов, Н. П. Поликарпов. 1965. Подготовка семян кедрa сибирского к посеву. — В сб. «Возобновление в лесах Сибири». Красноярск. книжн. изд-во.
4. Г. И. Межанов. 1953. Культуры кедрa сибирского в Калининской обл. — Лесное хозяйство, № 7.
5. В. И. Некрасов. 1960. Быстрорастущие и технически ценные экзоты и их значение для повышения продуктивности лесов. — В сб. «Проблемы повышения продуктивности лесов». М. — Л., Гослесбумиздат.
6. Б. М. Алимбек. 1965. Опыт разведения кедрa прививками. — Сб. трудов Поволжск. лесотехническ. ин-та, № 57, вып. 2.
7. М. И. Докучаева. 1953. Опыт прививки пятихвойных видов сосны на сосне обыкновенной. — Лесное хозяйство, № 5.
8. М. Крежнин, Ю. Хлонов. 1967. Прививка кедрa на сосне. — Сельхоз. производство Сибири и Дальнего Востока, № 2.
9. В. Г. Рубанюк, Т. А. Жеронкина. 1963. Опыт прививки кедрa сибирского на сосне обыкновенной в Алма-Атинском ботаническом саду. — Труды Алма-Атинск. бот. сада, т. 7.
10. А. И. Северова. 1958. Прививки кедрa сибирского на сосне. М.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

Министерство лесного хозяйства РСФСР проводит значительные работы по промышленному освоению орехоплодных пород в некоторых областях: Курской, Орловской, Тамбовской и др. Основное внимание при этом уделяется пока лещине и фундукам. Между тем экологические условия центрально-черноземных областей вполне благоприятны для выращивания здесь и других древесных видов, как например: серого, маньчжурского и черного орехов и кедра сибирского *Pinus sibirica* (Rupr.) Maug.

Первые опыты разведения кедра сибирского были предприняты около 100 лет тому назад. Тогда же были проведены посадки в Орловской и Тамбовской губерниях и в Липецком уезде. Многочисленные плодоносящие деревья этой ценнейшей древесной породы сохранились во многих старинных садах и парках, имеются в коллекциях научно-исследовательских и опытных учреждений, а также в производственных культурах некоторых лесхозов и лесничеств.

Автором выявлено на территории Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой, Орловской и Тамбовской областей около 50 пунктов посадки кедра. Наибольший интерес представляют группы деревьев со специфической лесной средой. В возрастном отношении наиболее ценными являются насаждения, вступившие в пору плодоношения, что свидетельствует об успешном росте этой породы в новых условиях и обеспечивает получение семенного материала для дальнейшей репродукции.

В настоящем сообщении подводятся некоторые итоги разведения кедра сибирского в лесорастительных условиях ЦЧО на основе многолетних (с 1950 по 1967 г.) личных наблюдений и исследований и обобщения имеющихся литературных данных и производственного опыта [1—5].

Результаты наблюдений в важнейших обследованных пунктах приведены в таблице.

Из приведенных данных видно, что в лесорастительных условиях кедр сибирский в первые 10—12 лет растет медленно и текущий прирост в высоту редко превышает у него 4—5 см в год. С возрастом рост ускоряется и продолжается до глубокой старости. Поэтому при закладке промышленных или опытно-производственных культур следует высаживать крупномерный материал, лучше всего 5—6-летние саженцы из школы.

Кедр сибирский в условиях ЦЧО без видимых повреждений переносит даже самые суровые зимы [6, 7]. Засушливые годы, которые отмечались здесь многократно, кедр выдержал также без всяких повреждений, что позволяет считать его породой засухоустойчивой. Однако наилучший рост деревьев в высоту и по диаметру наблюдается в условиях удовлетворительного увлажнения. Наиболее пригодны для кедра богатые суглинистые, хорошо дренированные почвы. Сухие известковые почвы или глубокие пески для него менее благоприятны [8]. Среди интродуцированных хвойных пород кедр стоит на одном из первых мест по теневыносливости. Вместе с тем опыт Лесостепной опытной станции показал, что в условиях сильного затенения другими породами у кедра резко сокращается величина текущих приростов.

Насаждения кедра сибирского почти не страдают от вредителей и болезней. Лишь изредка наблюдалось повреждение шишек еловой шишковой огневкой (*Dioryctria abietella* F.). Посевы и всходы кедра в лесных питомниках выклевывают сойки и даже скворцы, что наблюдалось, например, в 1959 г. в Троекуровском и Лев-Толстовском лесничествах Чаплыгинского лесхоза (Липецкая область). В связи с этим в последующие годы пришлось прибегнуть к подпологовым посевам семян кедра в меж-

*Рост кедров сибирского в коллекциях и культурах на территории
центрально-черноземных областей*

Место	Число деревьев	Воз- раст, лет	Высота, м	Диаметр, см
Липецкая область				
Парк-усадьба санатория «Урусово», правый бе- рег р. Рановы	3	90—95	18,5	71,2
Парк Урусовской средней школы, левый берег р. Рановы	2	60	16,7	22,9
Дендропарк Раненбургского производственного участка, северо-западная окраина г. Чаплыгина	3	55	12,6	16,8
Дендрарий Лесостепной опытно-селекционной станции (ЛОС), участки 29 и 48	31	35	7,1	10,8
Лесные опытные культуры ЛОС на северо-запад- ном склоне балки, кв. 14, выдел 82	43	30	6,3	9,1
Лесные опытные культуры ЛОС в вершине бал- ки, кв. 9, выдел 3	185	30	4,3	7,0
Лесные культуры Лев-Толстовского лесничества Чаплыгинского лесхоза, урочище Заповедь, кв. 6, выдел 1	Свыше 14 000	9	0,4—0,7	—
Орловская область				
Парк Моховского лесничества Моховского лес- хоза, с. Моховое	6	75	28,5	45,5
Шестаковский парк Тельченского лесничества Мценского лесхоза, правый берег р. Оки . . .	3	80—85	20—25	45—60
Парк Стрелецкого пионерского лагеря, в 8 км севернее г. Орла	196	—	17—20	32—35
Курская область				
Парк санатория «Моква», в 7—8 км к западу от г. Курска, на второй террасе правого бере- га Сейма	1	—	18,1	46,3
Тамбовская область				
Усадьба конезавода № 77 в с. Новотомниково, в 25—27 км северо-восточнее с. Ракши	6	—	17	35
Парк-усадьба Новотомниковского санатория . .	2	—	11	25.
Парк при Левинской средней школе, левобережье р. Цны, в 25 км южнее г. Моршанска	1	—	15	35
Парк-сад колхоза им. В. И. Ленина, в 20 км северо-западнее Гавриловки Второй	4	—	10—12	40—42

дурядях культур сосны II—III возрастных классов. Опыт оказался удачным, а размещение металлических вертушек и флажков из блестящей фольги — вполне достаточным для отпугивания птиц. Этот простой прием применяется во всех лесничествах Чаплыгинского лесхоза.

Время первого семеношения у кедров сибирского колеблется в довольно широких пределах в зависимости от условий местопроизрастания, типа культур, особенностей агротехники и происхождения исходного материала. По наблюдениям в коллекциях и лесных опытных культурах Лесостепной станции, различные образцы кедров начали плодоносить в возрасте 19—32 лет [3]. В насаждениях плодоношение наступает значительно позже — в 50—60 лет [8], а естественные кедровники Сибири приносят семена обычно лишь в 80—120 лет.

По нашим наблюдениям, в условиях ЦЧО урожайные годы у кедров сибирского повторяются в среднем через три—пять лет. Шишки созревают в конце августа (на другой год после цветения). В 1 кг содержится до

4—4,5 тыс. кедровых орешков. Абсолютный вес семян равен 240 г (от 230 до 250 г). Выход чистых семян от веса сырья достигает 20%, всхожесть — до 92%, содержание ядра в семени—43—45%, жирность ядра — 59—60%.

Все приведенные выше данные указывают на целесообразность широкого внедрения кедра сибирского в лесные, защитные и озеленительные культуры центрально-черноземных областей.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *С. И. Машкин*. 1939. Растения Воронежского парка культуры и отдыха. Путеводитель. Под ред. Б. М. Козо-Полянского. Воронеж, Воронежск. обл. книжн. изд-во.
2. *С. И. Машкин*. 1958. Важнейшие пункты произрастания редких интродуцированных древесных пород в областях Центрального Черноземья, их состояние и перспективы, использования. Тезисы докладов научной конференции по охране природы. Воронеж, Изд-во Воронежск. ун-та.
3. *Н. К. Везов, В. Н. Везов*. 1962. Хвойные породы Лесостепной станции (итоги интродукции). М., Изд-во МКХ РСФСР.
4. *А. В. Лукин*. 1964. Дендрологические богатства Урусовского парка.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 55.
5. *М. В. Твеленев*. 1968. Районы разведения кедра сибирского в Европейской части СССР.— Лесное хозяйство, № 7.
6. *Н. Г. Акимочкин*. 1960. Зимостойкость хвойных и лиственных пород на Лесостепной опытно-селекционной станции (Липецкая область).— Бот. журн., т. 45, № 1.
7. *А. В. Лукин*. 1961. Морозоустойчивость хвойных пород в условиях центральной лесостепи.— Лесной журнал, № 4.
8. *О. Г. Каппер*. 1954. Хвойные породы. М.— Л., Гослесбумиздат.

Чаплыгинский лесхоз
Липецкого управления лесного хозяйства
с. Троекурово

СЕСУАЛИЗАЦИЯ ТОПОЛЕЙ

Н. В. Старова, Е. А. Еременко

Тополя, как и другие двудомные растения, относятся к особой сексуальной группе, имеющей свои закономерности и особенности в дифференциации и формировании пола. Двудомность, как наиболее полное выражение двуполости, по мнению большинства исследователей, является высшей филогенетической ступенью в эволюции пола.

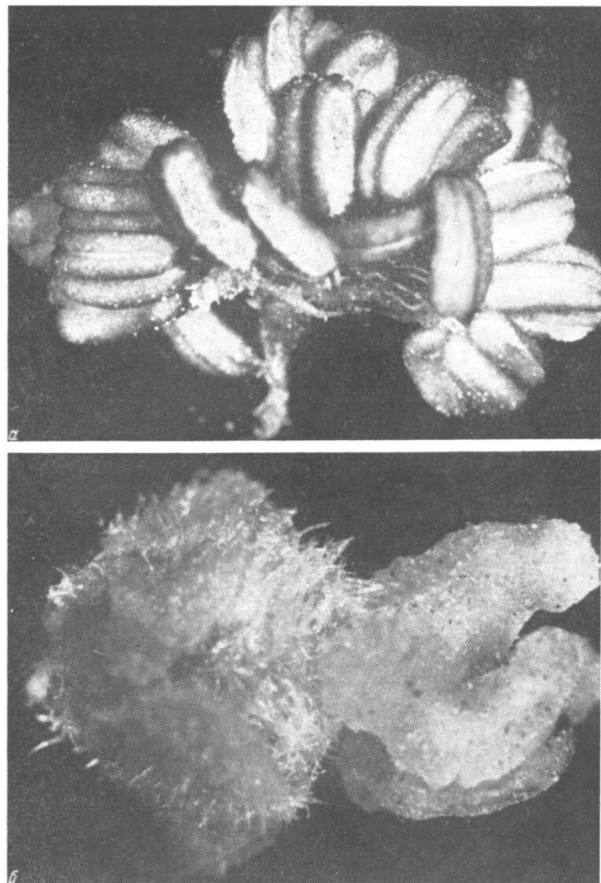
Селекционеры в проблеме сексуализации более всего интересуют следующие вопросы: наличие полового диморфизма, определение пола и перспективы его изменения, числовое соотношение полов и механизмы наследования пола.

При строгой двудомности у тополей отмечены случаи различной степени гермафродитизма от однодомности до обоеполости [1—7]. Причины таких реверсий не выяснены. Наши исследования показали, что способность к гермафродитизму проявляется только у отдельных экземпляров и что такое свойство устойчиво сохраняется у клонового потомства. Это было нами выяснено на примере гермафродитного гибрида *Populus trichocarpa* × *P. laurifolia*, полученного в 1959 г. При отборе элиты с двухлетних гибридов были нарезаны черенки и высажены в клоновые культуры. В 1966 г. в селекционных культурах началось цветение гибридов. Одно из элитных деревьев оказалось гермафродитным. На нем были все сексуальные формы соцветий и цветков: женские, мужские и обоеполые (рисунок).

В 1967 г. обнаружено, что вегетативное потомство этого дерева в клоновых культурах тоже оказалось гермафродитным, следовательно, способность к гермафродитизму имела у маточного элитного дерева задолго до цветения. Для селекционера представляет интерес возможность получения самоопыленных линий у такого строгого пэрекстриника, как тополь.

Сравнительное изучение строения цветков и пыльцы у обычных и гермафродитных растений показало (табл. 1), что все цветки гермафродитного дерева нормально развиты, завязи женских цветков несколько крупнее обычных, а у обоеполых цветков они еще крупнее. Крупнее и пыльца гермафродитного дерева. Мы пытались вывести при искусственном опылении обоеполых цветков самоопыленные линии. Из полученных 47 семян выращено 17 сеянцев, которые угнетены в росте и развитии. Изучение самоопыленных линий продолжается.

Признаки полового диморфизма у тополей описаны шире, чем у других растений, но для доказательства наличия этого явления и его количественного выражения материалов все же недостаточно, так как имеющиеся данные отрывочны и порой противоречивы. Большинство исследо-

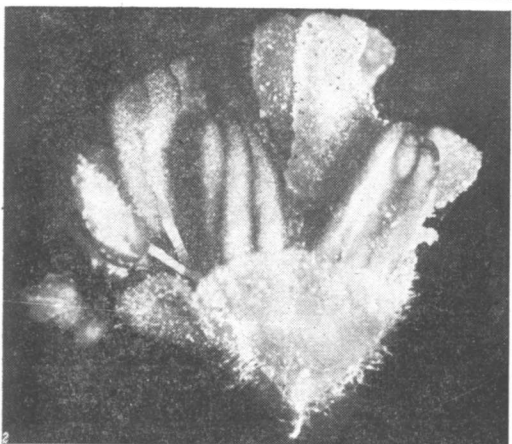
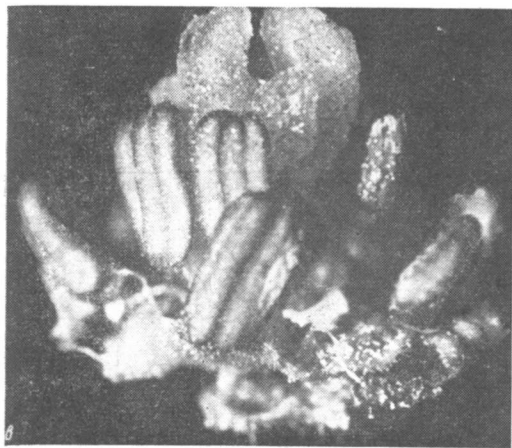


ваний проведено на примере отдельно взятых одного-двух видов тополей, поэтому трудно установить признаки полового диморфизма, общие для всех видов рода *Populus* L. Для выявления таких признаков мы провели биометрические исследования разных видов, принадлежащих к под родам *Eurorulus*, *Leuce* и *Turanga*. Материал для исследований взят из различных географических пунктов (Харьковская, Полтавская, Сумская, Киевская, Волынская, Львовская, Крымская области). Изучали размеры почек, характер листорасположения, размеры листьев. Устанавливали

Т а б л и ц а 1

Сравнительные размеры элементов цветка у гибридов тополя

Пол		Прицветные чешуи, мм		Диск, мм		Завязь с рыльцем, мм	Диаметр пыльцевых зерен, мк
деревя	цветка	длина	ширина	длина	ширина		
Мужск.	Мужск.	$6,54 \pm 0,11$	$7,26 \pm 0,14$	$3,25 \pm 0,05$	$3,94 \pm 0,06$	—	$30,7 \pm 0,24$
Женск.	Женск.	$5,85 \pm 0,09$	$6,37 \pm 0,10$	$1,72 \pm 0,04$	$3,09 \pm 0,05$	$4,28 \pm 0,07$	—
Герма-фродитн.	Мужск.	$6,68 \pm 0,11$	$6,98 \pm 0,09$	$2,98 \pm 0,08$	$3,65 \pm 0,09$	—	—
	Женск.	$6,82 \pm 0,11$	$6,42 \pm 0,12$	$1,96 \pm 0,06$	$0,35 \pm 0,09$	$4,58 \pm 0,07$	—
	Герма-фродитн.	—	—	$2,25 \pm 0,07$	$3,95 \pm 0,09$	$5,29 \pm 0,09$	$34,9 \pm 0,32$



Цветки тополя

- а — мужской;
- б — женский;
- в — обоеполый;
- г — обоеполый цветок гермафродитного дерева.

коэффициенты формы листьев (отношение длины пластинки к ширине ее — I_1 и длины пластинки к длине черешка — I_2). Листья и почки брали в средней части кроны отдельно с брахибластов и ауксибластов в двух повторностях по 100 штук в пробе.

Наименее разнообразны размеры почек. Коэффициент варьирования цветочных почек находится в пределах от 4 до 8%, листовых — от 8 до 12%, длины и ширины листьев — одинаков (13—21%), длины черешка — шире (от 17—29% в подроде *Leuce* и 13—25% в подроде *Eurorulus*). В связи с этим коэффициент формы I_1 меньше, чем I_2 . Следовательно, отношение длины пластинки к ее ширине — признак более устойчивый.

Закономерность в различии мужских и женских экземпляров прослеживается по размерам цветочных почек: во всех случаях у мужских экземпляров они крупнее, чем у женских. Однако этот признак не может быть применен для раннего диагностирования пола до цветения. По размерам листовых почек достоверных различий между мужскими и женскими особями не установлено. Размеры листовой пластинки мужских и женских экземпляров также не могут служить отличительным признаком пола, как это отмечалось многими исследователями [8—10]. Достоверные отличия мужских и женских особей получены по коэффициенту формы листа — отношению длины пластинки к ее ширине (табл. 2, 3).

Выяснено, что закономерности этих отличий у видов из разных подродев различны. В подроде *Eurorulus* коэффициент формы больше у женских особей — следовательно, листья у них относительно длиннее, чем у муж-

Таблица 2

Сексуальные различия тополей по коэффициенту формы листа
(подрод *Europulus*)

В и д	Пол	Отношение длины к ширине *		
		$M \pm m$	v	t
Тополь черный	Женск.	$1,365 \pm 0,013$	13,51	13,40
	Мужск.	$1,047 \pm 0,020$	18,79	
Т. пирамидальный	Женск.	$1,127 \pm 0,015$	13,70	6,20
	Мужск.	$1,028 \pm 0,013$	12,21	
Т. евро-американский	Женск.	$1,122 \pm 0,010$	16,39	8,36
	Мужск.	$1,030 \pm 0,005$	9,71	
Т. бальзамический	Женск.	$1,734 \pm 0,013$	10,85	27,5
	Мужск.	$1,294 \pm 0,010$	11,47	

* M — средняя арифметическая; m — ошибка средней арифметической; v — коэффициент варьирования; t — критерий Стьюдента.

Таблица 3

Сексуальные различия видов Populus по коэффициенту формы листа
(подрод *Leuce*)

В и д	Пол	Отношение длины к ширине *		
		$M \pm m$	v	t
Осина	Женск.	$1,048 \pm 0,011$	10,58	3,52
	Мужск.	$1,096 \pm 0,008$	7,64	
Тополь белый	Женск.	$1,120 \pm 0,010$	15,18	8,33
	Мужск.	$1,250 \pm 0,012$	13,60	
Т. сереющий	Женск.	$1,180 \pm 0,009$	11,86	13,30
	Мужск.	$1,380 \pm 0,012$	12,32	

* Обозначения те же, что и в табл. 2.

ских. В подроде *Leuce* коэффициент больше у мужских особей. То же самое наблюдается и у туранговых тополей. Показатели коэффициента формы у мужских и женских особей носят характер трансгрессивных рядов изменчивости.

Абсолютное значение коэффициента формы I_1 колеблется в зависимости от условий местообитания и возраста. Но различия коэффициента формы между мужскими и женскими особями в идентичных условиях вполне достоверны как в систематическом отношении, так и в географическом аспекте (табл. 4).

Половой диморфизм формы листа проявляется уже в ювенильном состоянии, поэтому он может служить критерием для диагностирования пола до цветения, что очень важно в селекционной работе и в лесокультурной практике.

Наибольший интерес для селекционеров представляют вопросы определения пола, его изменения и возможности управления формированием

*Сексуальные различия образцов осины по коэффициенту формы листа
(в географическом аспекте)*

Происхождение образца	Пол	Отношение длины к ширине *		
		$M \pm m$	v	t
Алушта	Женск.	$1,034 \pm 0,009$	8,85	4,15
	Мужск.	$1,093 \pm 0,011$	9,98	
Лубны	Женск.	$0,939 \pm 0,007$	7,46	6,69
	Мужск.	$1,026 \pm 0,011$	11,12	
Белая Церковь	Женск.	$0,864 \pm 0,008$	9,04	11,20
	Мужск.	$1,009 \pm 0,010$	10,11	
Киверцы	Женск.	$0,932 \pm 0,006$	6,44	7,31
	Мужск.	$1,011 \pm 0,009$	8,06	
Покотиловка	Женск.	$1,048 \pm 0,011$	10,58	3,52
	Мужск.	$1,096 \pm 0,008$	7,64	
Львов	Женск.	$0,943 \pm 0,006$	6,00	9,02
	Мужск.	$1,026 \pm 0,007$	7,29	

* Обозначения те же, что и в табл. 2.

пола. Объяснению механизма определения пола посвящено много работ, создано множество теорий, часто противоречивых и исключающих одна другую. Большинство современных исследователей, занимающихся вопросами сексуализации у древесных пород [11, 12], придавая значение наследственным факторам, уделяют большое внимание влиянию внешних условий при дифференциации пола. У многолетних экземпляров механизм определения и изменения пола гораздо сложнее, чем у однолетних, так как в разные годы изменяющиеся условия иногда влияют на половую функциональность.

Е. Г. Мининой высказана гипотеза, согласно которой физиологические причины сексуализации порой связаны с накоплением специфических активных веществ гормональной природы, образующихся в процессе превращения нуклеопротеидов в конусах нарастания [11]. В свете этой гипотезы можно найти объяснение многочисленным фактам изменения пола при хирургических воздействиях. Произвольное изменение пола при обрезке ветвей описано многими исследователями. Так, выяснено, что мужские особи папайи при надламывании или после удаления кроны давали женские цветки [13, 14]. Изменение пола отмечено Г. А. Левитским у спаржи и чемерицы [15, 16]; у мужских особей пол изменялся в сторону женской сексуализации.

В 1959 г. мы высадили в селекционные культуры три клона тополя Лубенского (*P. pyramidalis* \times *P. trichocarpa*), два из них — мужские, один — женский. В течение двух лет (1961 и 1962 гг.) в каждом клоне у части деревьев в кроне срезали все однолетние побеги.

При вступлении в пору плодоношения у многих обрезанных деревьев мужских клонов пол изменился на женский (табл. 5), а в женском клоне и обрезанные, и необрезанные особи остались женскими. У изменивших пол деревьев появились признаки полового диморфизма, свойственные женской сексуализации, увеличился коэффициент формы (табл. 6). Изменение только мужских особей подтверждает гетерозиготность мужского пола; изменения гемозиготного женского пола не известны.

Таблица 5

Формирование пола у тополя Лубенского в зависимости от обрезки

Клон	Пол	Число растений в клоне		Распределение полов (число растений)		
		всего	отношение	женских	мужских	не цветущих
I	Женск.	12	$\frac{4^*}{8}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{—}{—}$	$\frac{2}{4}$
II	Мужск.	12	$\frac{7}{5}$	$\frac{3}{—}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{3}$
III	Мужск.	45	$\frac{18}{27}$	$\frac{9}{—}$	$\frac{5}{23}$	$\frac{4}{4}$

* В числителе — число обрезанных растений, в знаменателе — необрезанных.

Таблица 6

Признаки полового диморфизма при изменении пола

Номер дерева	Пол	Размер листьев		Коэффициент Формы
		длина	ширина	
№ 10 (не обрезанное)	Мужск.	7,79±0,09	5,94±0,11	1,33±0,01
№ 4 (не обрезанное)	Мужск.	7,86±0,12	5,78±0,10	1,37±0,01
№ 2 (обрезанное)	Женск.	8,58±0,11	5,67±0,10	1,54±0,02
№ 1 (обрезанное)	Женск.	6,95±0,16	3,99±0,11	1,72±0,02

Вопрос соотношения полов тесно связан с механизмом наследования пола. При генотипическом определении пола, если один из полов гомозиготен, а второй — гетерозиготен, теоретическое соотношение полов должно быть 1 : 1. Экспериментальные работы, статистически подтверждающие ожидаемое соотношение, немногочисленны. Большинство из них устанавливает соотношение полов, близкое к теоретическому. Но нередко случаи отклонения в сторону мужского или женского пола. Так как во всех исследованиях речь идет о соотношении мужского, женского полов и гермафродитов, отклонения от теоретического соотношения 1 : 1 можно объяснить различной выживаемостью или изменениями во вторичном соотношении (например, различная скорость роста пыльцевой трубки у пыльцы с X-хромосомой и у пыльцы с Y-хромосомой). У гибридов соотношение полов тоже близко к 1 : 1, хотя часто наблюдаются значительные отклонения в сторону преобладания мужского пола.

ЛИТЕРАТУРА

1. K. Goebel. 1910. Über sexuellen Dimorphismus bei Pflanzen. — Bot. Cbl., Bd. 30, N 20.
2. A. I. Rainio. 1927. Über die Untersexualität bei der Gattung Salix. — Ann. Soc. Zool. Bot. Fennicae «Vanamo».
3. J. Pauley, S. Scott, G. T. Mennel. 1957. Sex ratio and hermaphroditism in a natural population of quaking aspen. — Minnesota Forest Notes, N 55.
4. S. May. 1959. Una manifestazione di bisessualità nel pioppo nero americano. — Cellula e carta, t. 10, N 7—8.

5. D. W. Einspahr. 1960. Abnormal flowering behaviour in aspen.— Iowa State J. Sci., v. 34, N 4.
6. D. T. Lester. 1963. Floral initiation and development in quaking aspen.— Forest Sci., v. 9, N 3.
7. Ю. Ф. Косоуров. 1965. Случай однодомности и обоеполости осины.— Сб. трудов по лесному хозяйству Башкирск. ЛОС, вып. 8.
8. Е. Г. Орленко, О. Ф. Сыромятникова. 1958. О биологических особенностях мужских и женских деревьев осины.— Бюлл. научно-техн. информ. Белорусск. научно-исслед. ин-та лесн. хоз-ва, № 3.
9. И. К. Якушенко. 1958. Отличительные признаки пола у тополя канадского.— Там же.
10. А. И. Полякова. 1962. Определение пола у тополя черного по морфологическим признакам.— В сб. «Научно-исследовательские работы молодых ученых ВНИАЛМИ», вып. 39.
11. Е. Г. Микина. 1960. Определение пола у лесных древесных растений (сексуализация древесных).— Труды Ин-та леса АН СССР, т. 47.
12. Л. И. Джапаридзе. 1963—1966. Пол у растений, ч. 1, 2. Тбилиси, Изд-во АН Груз.ССР.
13. M. E. Bordage. 1898. Variation de la sexualité chez les végétaux.— Rev. scient., ser. 4, t. 10.
14. E. Higgins. 1916. Growing melons on trees.— J. Heredity.
15. Г. А. Левитский. 1925. О явлениях недоразвития в органах размножения спаржи — *Asparagus officinalis* L.— Труды по прикл. ботан. и селекции, т. 14, вып. 2.
16. Г. А. Левитский. 1925. О естественных и произвольных изменениях строения цветков у *Veratrum nigrum* L.— Труды по прикл. ботан., генет. и селекции, т. 14, вып. 2.

Украинский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и агролесомелиорации
Харьков

ВЛИЯНИЕ ПРОТОНОВ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ НА МИТОТИЧЕСКОЕ ДЕЛЕНИЕ В КОРНЯХ МНОГОЛЕТНЕЙ ПШЕНИЦЫ

А. Б. Маслов

В лаборатории отдаленной гибридизации Главного ботанического сада АН СССР под руководством академика Н. В. Цицина с 1967 г. проводятся эксперименты по радиационному мутагенезу пшенично-пырейных гибридов. Нами было исследовано влияние протонов на митоз корней пшеницы.

Материалом для опытов послужили семена многолетней пшеницы 458, являющейся сложным гибридом мягкой пшеницы и пырея сизого [1]. Воздушно-сухие семена были облучены на синхротронном ускорителе в Объединенном институте ядерных исследований (г. Дубна) протонами с энергией 630 Мэв при мощности 16,5 рад/сек в дозах 1, 4 и 10 крад (8630, 34440 и 86220 импульсов соответственно). Проращивание и фиксация (по Карнуа) по обычной методике. Просмотр анафаз и телофаз на временных ацет-карминовых препаратах.

Вопросы микро- и макроспорогенеза и цитозамбриологии у многолетних пшениц в норме освещены в литературе [2—5]. В исследованиях по влиянию протонов высоких энергий на растения основное внимание уделено сравнительному анализу относительной биологической эффективности (ОБЭ) протонов и других видов ионизирующих излучений. При облучении семян ячменя протонами энергии 160 Мэв, рентгеновыми и γ -лучами, нейтронами и γ -излучениями радона показано, что по биологическому действию протоны более сходны с нейтронами, чем с рентгеновыми лучами, и занимают между ними промежуточное положение [6]. При изучении проростков гороха найдено, что ОБЭ протонов с энергией

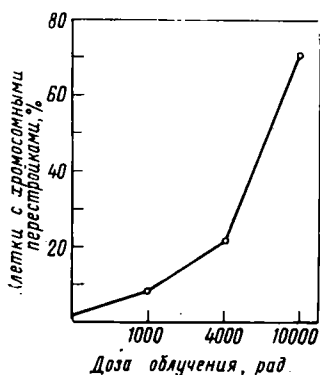


Рис. 1. Рост числа клеток с хромосомными перестройками в зависимости от дозы протонов

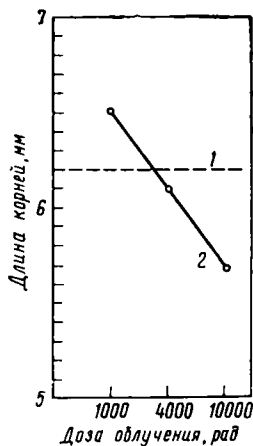


Рис. 2. Снижение длины корешков при увеличении дозы протонов

1 — контроль; 2 — опыт

660 Мэв и γ -лучей одинакова [7, 8]. В результате облучения семян капусты протонами с энергией 126 и 657 Мэв и γ -лучами сделан вывод, что при дозах, не превышающих 25 крад, нет различий в их действии [9]. При больших дозах (50—250 крад) протоны (657 Мэв) эффективнее γ -лучей в два раза. Для других овощных также показана большая эффективность протонов в широком диапазоне доз по сравнению с γ -лучами [10—12].

Данные о количестве хромосомных aberrаций в корешках пшеницы в зависимости от дозы протонов приведены на рис. 1. При просмотре препаратов подсчитывали процент анафаз и телофаз с хромосомными перестройками. Большая часть нарушений приходится на долю хромосомных мостов. Обращает на себя внимание незначительное число фрагментов. С увеличением дозы протонов резко возрастает количество хромосомных aberrаций: при дозе 1 крад их было в пять раз, а при дозе 10 крад в сорок с лишним раз больше, чем в контроле.

Различные растения обнаруживают неодинаковую реакцию при равных дозах протонов. При облучении семян капусты протонами с энергией 657 Мэв при дозах 1, 5 и 10 крад найдено соответственно $4,5 \pm 1,12$; $10,9 \pm 1,70$ и $13,4 \pm 1,81$ % клеток с хромосомными перестройками. В названном диапазоне доз был получен пологий участок кривой возрастания числа клеток с перестройками при увеличении дозы [9].

В нашем опыте при облучении семян пшеницы протонами энергии 630 Мэв были получены данные, представленные ниже:

Доза, крад	Просмотрено ана- и телофаз	Число клеток с нарушениями, %
Контроль	742	$1,3 \pm 0,40$
1	734	$8,7 \pm 1,44$
4	826	$21,06 \pm 2,0$
10	732	$68,3 \pm 2,43$

Большая устойчивость семян капусты к воздействию ионизирующей радиацией (γ - и рентгеновы лучи) по сравнению с семенами пшеницы выявлена во многих работах. В сводной таблице чувствительности культурных растений к γ -облучению и рентгеновскому облучению показано, что критические дозы для разных сортов пшеницы лежат в пределах от 5 до 20 крад, а капуста — от 80 до 200 крад [13]. Эта закономерность — большая, чем у капусты, чувствительность пшеницы к радиационным воздействиям — видимо, справедлива и для протонов высоких энергий.

В нашем опыте зафиксированные зерновки вместе с корешками были перенесены в спирт для хранения. При этом длина корешка была по возможности тщательно промерена. На основании статистической обработки промеров был построен график зависимости длины корешков от дозы облучения (рис. 2). С увеличением дозы длина корешков закономерно уменьшалась. При дозах 1, 4 и 10 *крад* длина их соответственно равнялась $6,5 \pm 0,03$; $6,1 \pm 0,01$; $5,7 \pm 0,3$ мм (контроль $6,2 \pm 0,02$ мм). Малые по своей абсолютной величине различия в длине корешков при проверке оказались статистически вполне достоверными (показатель достоверности соответственно равен 6,0; 3,3 и 10,0 по отношению к контролю). Данные о влиянии ионизирующих излучений на рост и развитие корней представляются нам заслуживающими специального исследования на более широком (в отношении сортов) материале.

ВЫВОДЫ

Протоны высоких энергий, судя по числу вызываемых ими хромосомных перестроек в корнях многолетней пшеницы, являются весьма эффективным мутагенным фактором — видимо, не менее эффективным, чем другие виды ионизирующих излучений. Это позволяет надеяться применить протоны для получения мутаций у пшеницы в целях селекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. В. Цицин, В. Ф. Любимова, В. С. Казакова. 1963. Новые многолетние пшеницы и их формирование. — В кн. «Гибриды отдаленных скрещиваний и полиплоиды». М., Изд-во АН СССР.
2. Н. В. Цицин, В. Ф. Любимова. 1963. К вопросу о формировании 56-хромосомных пшениц. — Там же.
3. В. Ф. Любимова. 1963. О генетической связи между многолетней пшеницей *Triticum agropyrotriticum* Cicin и мягкой *T. vulgare* Host. — Там же.
4. В. Ф. Любимова. 1961. Цитологические исследования зернокарманных пшениц. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 41.
5. V. F. Lubimova. 1966. New perennial wheat forms and their cytogenetic study. — Mechanism of Mutation and Inducing Factors. — Proceedings of a Symposium held in Prague. Prague.
6. L. Ehrenberg, G. Andersson. 1954. Probable side effect nuclear reactions in the biological action of fast protons. — Nature, v. 173, N 4414.
7. В. В. Хвостова, Л. В. Невзгодина, Н. П. Дубинин. 1965. Анализ последствий гамма-лучей и протонов с энергией 660 Мэв на хромосомы. — Докл. АН СССР, т. 161, № 5 (1219).
8. В. В. Хвостова, С. А. Гостимский, В. С. Можая, Л. В. Невзгодина. 1963. Космические исследования, т. 1, стр. 186—191. М., Атомиздат.
9. Л. В. Невзгодина, В. Г. Кузнецов, М. А. Сычков. 1966. Относительная биологическая эффективность протонов больших энергий при облучении семян капусты. — Генетика, № 8.
10. Л. В. Невзгодина, Н. М. Попьян. 1967. Цитологический анализ действия протонов и γ -лучей на растения при облучении семян. — В кн.: Биологическое действие протонов высоких энергий. М., Атомиздат.
11. Д. Ф. Герцуский, В. Г. Высоцкий, В. М. Абрамова, Л. В. Алексеев, С. А. Попова, Л. М. Петренко. 1967. Влияние протонов и γ -лучей на развитие и урожайность картофеля при предпосадочном облучении клубней. — Там же.
12. Д. Ф. Герцуский, В. Г. Высоцкий, В. М. Абрамова, Л. В. Алексеев, С. А. Попова, Н. М. Попьян. 1967. Радиорезистентность некоторых овощных культур при облучении протонами семян и проростков. — Там же.
13. С. А. Валева. 1967. Принципы и методы применения радиации в селекции растений. М., Атомиздат.



НОВЫЙ ВИД КОРТУЗЫ С ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В. Н. Ворошилов, П. Г. Горовой

Cortusa discolor Worosch. et Gorovoi, sp. nova. Rhizoma 0,5—0,6 cm in diam.; radices numerosae, tenues, fibrillosae; folia radicalia petiolata, petiolis 10—16 cm longis lamina 2,5—4 plo longioribus longe (pilis 3 mm longis), superne sublamina, densius pilosis, lamina ambitu late ovali (suborbiculari) 5—9 cm longa, 4—8 cm lata, basi profunde cordata in petiolum abrupte abeuns, ad trientem lobato-dissecta, lobis marginibus parallelibus, dentibus magnis obtusis, supra regulariter appresse albo-pilosa, subtus ob pilos albos crispatos albo-tomentosa. Scapus 20—30 cm longus, folies 1,5—2 plo longior totus (inferne densius) crispata-pilosus; inflorescentia multiflora involucrium e phyllis lanceolatis extus breviter pilosis, basi connatis ad 1,5—2 cm longis constans; pedicelli tenues inaequilongi, sub anthesi dense pilosi, in fructibus subglabri; calyx campanulatus ultra medium in dentes acutos anguste lanceolatos corollae tubo aequilongos sparse et breviter pilosos, nervo unico elevato percursos divisus, tubo supreme inter dentes membranaceo; corolla infundibuliformis, coeruleo-violacea, 0,8—1,3 cm longa, lobis obtusis lato lanceolatis. Capsula anguste ovalis, glabra calycibus aequilonga vel eis brevior.

Floret VI, fructiferat VI—VII.

In saxis calcareis humidis ad septentrionem expositis ad calcem saxorum in areis schistosis humosis.

Distributio: regio Primorskensis, systema fl. Tetyche, species endemica.

Typus: regio Primorskensis, pagus Tetyche, locus, «Datolitovaja sopka» dictus, adversus pagum, in saxis humidis ad septentrionem expositis. 21.VI. 1955. B. P. Kolesnikov (in Vladivostok).

Кортуза двухцветная. Корневище 0,5—0,6 см в диаметре, корни многочисленные, тонкие, мочковатые; листья прикорневые, черешки 10—16 см длиной, в 2,5—4 раза по длине превышают пластинку, опушены длинными (до 3 мм) волосками, особенно густое опушение в верхней части черешка (под листовой пластинкой); листовая пластинка в общем очертании широко овальная (почти округлая) 5—9 см длины и 4—8 см ширины, в основании глубоко сердцевидная, внезапно переходящая в черешок, рассечена на лопасти равные 1/3 длины пластинки; лопасти с параллельными краями и крупными тупыми зубцами; верхняя сторона листьев равномерно опушена белыми прижатыми волосками, снизу листья беловойлочные от густого опушения, состоящего из белых курчавых волосков. Стрелка 20—30 см длины, в 1,5—2 раза превышает листья, по всей длине опушена курчавыми волосками, более сильное опушение в нижней части стрелки; соцветие многоцветковое; обертка из ланцетных, снаружи коротко

опушенных, сросшихся в основании листочков до 1,5—2 см длины; цветоножки тонкие, неодинаковой длины, густо опушенные во время цветения и почти голые при плодах; чашечка колокольчатая более чем на половину разделена на узколанцетные острые зубцы, по длине равные трубке венчика, редко и коротко опушенные, с одной выдающейся жилкой; верхняя часть трубки чашечки между зубцами перепончатая; венчик воронковидный сине-фиолетовый, 0,8—1,3 см длиной с широколанцетными тупыми долями; коробочка узкоовальная, голая, равна или короче чашечки.

Цветет VI, плодоносит VI — VII.

На сырых известковых скалах северной экспозиции и у подножий скал на щебнистых участках с почвой, богатой гумусом.

Распространение. Приморский край, бассейн р. Тетюхе. Эндем.

Тип: Приморский край, пос. Тетюхе, «Датолитовая сопка», против поселка, сырые скалы северной экспозиции, 21.VI 1955 г. Б. П. Колесников. Хранится во Владивостоке.

Изученные экземпляры: 1. Приморский край, Тетюхинский р-н, окрестности пос. Тетюхе. Склон юго-восточной экспозиции по правому берегу р. Тетюхе. Долина ручья. Заросли на мшистых скалах, 21.VI 1964 г. Чижевская (ГБС, Москва). 2. Приморский край, Тетюхинский р-н, бассейн р. Тетюхе, Николаевская падь, на известковых скалах, 2.VII 1965 г. П. Г. Горовой (ДВФ СО АН СССР, г. Владивосток, ГБС АН СССР). 3. Приморский край, Тетюхинский р-н, окрестности пос. Тетюхе, 1.VII 1965 г. Г. Э. Куренцова, Н. Н. Качура (Владивосток). 4. Приморский край, Тетюхинский район, Верхний рудник у подножья известковой скалы в тени, 21.IX 1968 г., В. Н. Ворошилов (ГБС, Москва).

Родство. Близок к *Cortusa coreana* (Nakai) Nakai [= *C. pekinensis* (A. Richt.) Kom.], но хорошо отличается от нее менее рассеченной снизу беловолочной листовой пластинкой и чашечкой, но длине обычно равной коробочке.

У *C. coreana* и других близких к ней дальневосточных видов рода *Cortusa* листья снизу слабо опушенные, а чашечка значительно короче коробочки. Вид обнаружен пока только в бассейне р. Тетюхе, но собран в разных изолированных местах (окрестности пос. Тетюхе, Николаевская падь, Верхний рудник), имеет характерные отличительные признаки в опушении листовой пластинки и в строении чашечки.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ДВА НОВЫХ ВИДА ИЗ ПРИМОРЬЯ (SEDUM, SAUSSUREA)

В. Н. Ворошилов, А. П. Хохряков

Флора Приморья и Приамурья, несмотря на свой реликтовый характер, отличается сравнительно небольшим развитием эндемизма. Однако и здесь можно выделить несколько районов сосредоточения эндемичной флоры, одним из которых является восточный склон Сихоте-Алиня до побережья Японского моря. Здесь, на сравнительно небольшом пространстве от Находки до Татарского пролива сосредоточено до полутора десятков эндемов: *Carex tasorum* Kom., *Minuartia gracilipes* (Kom.) Kom., *Silene olgae* (Maxim.) Rohrb., *Aconitum crassifolium* Steinb., *A. desoulavyi* Kom., *A. sichotense* Kom., *Sedum sichotense* Worosch., *Dracocephalum multicolor* Kom., *Mimulus stolonifer* (Maxim.) Novop., *Veronica olgensis* Kom.,

Leontopodium palibinianum Beauv., *Ligularia sichotensis* Pojark. и др. Осенью 1968 г. в этом районе был найден новый для СССР вид зонтичного — *Cnidium filisectum* Nakai et Kitag.

Эндемы указанного района распространены неравномерно. Некоторые из них, например *Sedum sichotense* Worosch., встречаются почти по всему побережью, другие же — *Euphrasia ussuriensis*, *Leontopodium palibinianum* — найдены пока всего в нескольких, часто одном-двух пунктах, иногда по несколько видов вместе. Одним из мест сосредоточения эндемичной флоры являются окрестности бухты Светлой Тернейского района Приморского края, где обильно встречаются *Sedum sichotense*, *Euphrasia ussuriensis*, *Mimulus stolonifer*. Здесь же в сентябре 1967 г. мы обнаружили еще два крайне своеобразных эндемичных вида — очиток удивительный и соссурею подпертую — ранее неизвестных науке (многие другие эндемы побережья Японского моря также характеризуются большим своеобразием и без труда отличаются от ближайших родственных видов — *Silene olgae*, *Aconitum desoulavi*, *Dracocephalum multicolor*, *Mimulus stolonifer*). Ниже даем описания двух новых видов.

1. *Sedum paradoxum* Khokhr. et Worosch. species nova.

Planta annua vel perennis, radice palari funiculata, radiculis adventitiis tenuibus numerosis praedita. Caules floriferi 3—15 (saepius ad 10), basi adscendentes, vix flexuosi, 5—15 cm alti, surculi steriles numerosi, prostrati, abbreviati vel basi protracti foliis carnosissimis congestis terminati. Folia opposita, late ovalia vel late ovata, sessilia, apice acuminata, 9—12 mm longa, 2—7 mm lata, ut tota planta glauca, striis longitudinalibus violaceis ornata, caulibus floriferis in bracteas sensim deminutescentes lanceolatas intense violaceas abeuntia. Inflorescentia racemosa. Flores numerosi, arcte congesti, pedicellis brevibus, 1—2 mm longis. Sepala 4—5, acuminata, petalis paulo breviora, ad basin fere libera, pallide flava, extus striis liliacinis numerosis praedita. Petala 4—5, ca 5 mm longa, pallide lutea, nervo medio carinato lilacino. Stamina 8—10, petalis vix longiora, filamentis tenuibus albis, antheris globosis luteis. Pistilla 4—5, stylis longis, arcuatis extus reflexis, petala ac sepala non superantibus. Stigmata parva capitata.

Typus: Regio Primorskensis, distr. Ternejskij, pagus Svetlaja, in glareosis prope oram maritimam, 9.IX.1967. V. N. Woroschilov et A. P. Khokhrjakov legunt. In herb. horti bot. Princip. Acad. scienc. URSS Mosqua conservatur.

Affinitas. Species valde propria, nulli affinis, quae inflorescentia racemosa species *Orostachydis* in mentem revocat sed folii oppositis necnon rostris destitutis bene differt.

Очиток удивительный. Однолетник или многолетник с шнуровидным стержневым корнем и тонкими многочисленными придаточными корнями. Цветоносные стебли в числе 3—15 (чаще около 10), приподнимающиеся в основании, чуть извилистые, 5—15 см высоты. Бесплодные побеги также многочисленны, простертые, укороченные или вытянутые в основании, с мясистыми листьями, скученными на концах. Листья супротивные, широкоовальные или широкояйцевидные, сидячие с заостренной верхушкой, 9—12 мм длины, 2—7 мм ширины; как и все растение, сизые с лиловым оттенком и фиолетовыми продольными полосками, на цветоносном побеге постепенно переходят во все более мелкие ланцетные ярко-фиолетовые прицветники. Соцветие — простая кисть. Цветки многочисленные, тесно расположенные. Цветоножки короткие, 1—2 мм. Чашелистики в числе четырех-пяти, заостренные, немного более короткие, чем лепестки, почти до основания свободные, светло-желтые, снаружи с немногочисленными лиловыми полосками. Лепестки в числе четырех-пяти, около 5 мм длины, бледно-желтые с лиловой нилеватой средней жилкой. Тычинок восемь — десять, немного более длинных, чем лепестки, с тонкими белыми нитями и шаровидными желтыми пыльниками. Пестиков четыре-

пять, с длинными, дуговидно наружу отогнутыми столбиками, не длиннее лепестков и чашелистиков. Рыльца мелкие, головчатые.

Тип: Приморский край, Тернейский район, поселок Светлая. Талечник близ морского побережья. 9.IX 1967 г. Собрали В. Н. Ворошилов и А. П. Хохряков. Хранится в гербарии Главного ботанического сада АН СССР, Москва.

Родство. Весьма своеобразный, не похожий ни на какие другие виды очиток. Кистевидным соцветием походит на виды горноколосника, но отличается от этого рода отсутствием прикорневой розетки и супротивным листорасположением.

2. *Saussurea fulcrata* Khokhr. et Worosch. species nova.

Planta perennis. Radix robusta palaris. Caules pro more numerosi (5—15), 30—80 cm longi, simplices, recti vel vix adscendentes, saepe subflexuosi, costati, glabri vel sparsissime superne (in inflorescentia praecipue) densius araneoso-pilosi, fuscentes vel rubeoli, regulariter foliosi vel in parte inferiore ob folia praecocciter emortua aphylli. Folia bicoloria, supra viridia, glabra, subtus albo vel griseolo-tomentosa, interdum propter glabritiem maculata, maculis viridibus plus minusve magnis, inferiora petiolata, petiolis 3—5 cm longis, longe triangularia vel ovato triangularia, 9—11 cm longa, 4—6 cm lata, basi cordata, margine grosse dentata, dentibus late triangularibus, tenuiter a subulato-acuminatis, ad laminae basin majoribus, ad apicem deminuescentibus subulatis, magis remotis, media inferioribus conformia, sed minora et brevius petiolata, basi sinuata, obtusa vel cuneiformia, apice attenuata, integerrima superma basi inflorescentiae approximata, breviter petiolata, basi obtusa vel cuneata, sub integerrima, 3—5 cm longa, 1—1,5 cm lata. Inflorescentia composita compacta, terminalis, corymbosa e calathidiis 5—15 (ad 20) constans. Involucrum imbricatum 1,5 cm longum, 0,5—0,6 cm latum, glabrum, phyllis pallide stramineo-viridibus, infimis tantum apice vix reflexo violaceis pilis fasciculatis intricatis praeditis. Receptaculum dense paleaceum, paleis longis subulatis, 5—8 mm longis. Flores lilacino-violacei, 1—1,5 cm longi, partibus angusta et dilatata tubuli corollini aequilongis. Antherae appendiculatae, appendicibus pilosiusculis. Pappus duplex, setix exterioribus 1—2 mm longis, interioribus pennatis 9—13 mm longis. Achenium 5—8 mm longum, glabrum, costatum, pallidum.

Typus: Regio Primorskensis, distr. Ternejskij, pagus Svetlaja ad rupes in querceto et ad margines pratenses. 9.IX 1967. V. N. Woroschilov et A. P. Khokhrjakov legunt. In herb. horti bot. Princip. Acad. scienc. URSS Mosqua conservatur.

Affinitas: species nostra *S. controversam* DC. et *S. splendidam* Kom. in mentem revocat sed caulibus numerosis adscendentibus regulariter foliosis inferne subglabris, involucri phyllis glabris, calanthidiis longioribus, foliis supremis inflorescentiae terminali approximatis bene differt.

Сосущая подпертая. Многолетник. Корень мощный, стержневой. Стебли обычно многочисленные, в числе пяти — десяти, 30—80 см длины, простые, прямые или слегка восходящие, часто немного извилистые, ребристые, голые или с очень редким паутинистым опушением, более густым в верхней части, особенно в области соцветия, буроватые или красноватые, равномерно олиствленные по всей длине или безлистные в нижней части из-за раннего отмирания листьев. Листья двуцветные, сверху зеленые и голые, снизу бело-или сероватойлочные, иногда с более или менее крупными зелеными пятнами из-за отсутствия опушения, иногда распространяющимися почти на всю пластинку. Нижние листья с черешками 3—5 см длины и длиннотреугольными или яйцевидно-треугольными пластинками 9—11 см длины и 4—6 см ширины с сердцевидным основанием, по краю крупнозубчатые. Зубцы широкотреугольные, с тонким шиловидным остроконечием, наиболее крупные у основания пластинки,

мельчающие и редющие по направлению к верхушке листа, где они состоят из одного остроконечия. Средние листья сходны с нижними, но более мелкие с более коротким черешком, слабо выемчатым, тупым или клиновидным основанием, почти цельнокрайние, 3—5 см длины, 1—1,5 см ширины. Соцветие сложное плотное, верхушечное, щитковидное, состоит из 5—15 (до 20) продолговатых корзинок. Обертка корзинок черепичатая, голая, 1,5 см длины, 0,5—0,6 см ширины, листочки ее светло-соломенно-зеленые, лишь самые внутренние с фиолетовой чуть отогнутой верхушкой и маленьким пучком спутанных волосков на ней. Ложе корзинок густо пленчатое. Пленки длинные, шиловидные, 5—8 мм длины, цветки лилово-фиолетовые, 1—1,5 см длины, узкая часть трубки венчика равна расширенной его части. Придатки пыльника слабо волосистые. Хохолок двойной. Наружные щетинки 1—2 мм, внутренние перистые 9—12 мм. Семянки 5—8 мм длины, голые, ребристые, светлые.

Тип: Приморский край, Тернейский район, пос. Светлая. Небольшие скалы в светлом дубняке и на его луговой опушке. 9.IX 1967. Собрали В. Н. Ворошилов и А. П. Хохряков. Хранится в Гербарии Главного ботанического сада АН СССР в Москве.

Родство. Несколько похожа на *Saussurea controversa* DC. и *S. splendida* Kom., от которых, однако, без труда отличается многочисленными приподнимающимися и равномерно олиствленными стеблями, почти голыми в нижней части, голыми листочками обертки, более длинными корзинками и верхними листьями, приближенными к верхушечному соцветию.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ОБ АНАТОМИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ *GENTIANA* СЕКЦИИ *PNEUMONANTHE* НЕСК.

С. А. Туманян

К секции *Pneumonanthe* рода *Gentiana* (горечавка) относится свыше 40 видов, большая часть которых встречается в восточных и западных районах Северной Америки [1]. Для флоры СССР приводится лишь 16 видов секции, из них 8 — для Кавказа [2]. В 1954 г. описано еще два вида, выделенных из *G. paradoxa* Albov [3].

Исследователи рода *Gentiana* указывают, что видам секции *Pneumonanthe* присуща большая полиморфность [4—6]. Большинство их анатомически вовсе не изучено, скудные сведения о структуре этих растений не могут быть использованы для диагностики видов [7, 8].

Нами было исследовано анатомическое строение стебля и пластинки средних стеблевых листьев у девяти видов, а жилкование венчика — у четырех. Срезы стебля делали в верхней, средней и нижней его частях от руки и на микротоме, окрашивали раствором сафранина, анилиновым синим водным, гематоксилином. Эпидерму листа отдирали при помощи тонкого пинцета, но в некоторых случаях участки пластинки листа размером 3 × 3 мм обесцвечивали в жавелевой воде и окрашивали в растворе гематоксилина или генцианвиолета для более рельефного выявления сети жилкования и замыкающих клеток устьиц. Постоянные препараты заливали в глицерин-желатину. Препараты были изготовлены, главным образом, из гербарного материала, полученного из дублетов БИН АН

СССР, БИН АзербССР, гербария МГУ и Главного ботанического сада АН СССР. Кроме того, были изготовлены препараты и из живого материала — культивируемых в Главном ботаническом саду видов горечавок. Исследованы следующие виды горечавок:

	Происхождение образцов	Количество образцов
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	Станиславская и Закарпатская области	6
<i>G. gelida</i> M. B.	Армения и юго-западная Грузия	5
<i>G. grossheimii</i> A. Dol.	Дагестан	5
<i>G. lagodechiana</i> (Kusn.) Grossh.	Грузия и участок Главного ботанического сада	4
<i>G. pneumonanthe</i> L.	Московская область и Башкирия	6
<i>G. scabra</i> Bge.	Приморский край, о-в Сахалин и участок ГБС	4
<i>G. schistocalyx</i> C. Koch	Кавказ и участок Главного ботанического сада	20
<i>G. septemfida</i> Pall.	Кавказ и участок Главного ботанического сада	8
<i>G. triflora</i> Pall.	Приморский край, о-в Сахалин и участок ГБС	4

На поперечном срезе стебель горечавок округлый с четырьмя небольшими выступами или рожками, состоящими из пластинчатой колленхимы. Под эпидермой расположена одно- или двуслойная гиподерма из колленхиматически утолщенных клеток. Коровая паренхима состоит из нескольких слоев клеток с хорошо развитыми межклетниками. В этих паренхимных клетках иногда наблюдаются зерна хлорофилла, а также капельки жира. Однослойная эндодерма выражена почти у всех исследованных видов. Проводящая система имеет аномальное строение. Наружная флоэма сплошным кольцом окружает ксилему, а внутренняя — пучкообразно внедряется в основную массу паренхимы сердцевины. После цветения растений часть внутренней флоэмы вместе с клетками сердцевины разрушается, и стебель становится полым (рис. 1).

Ксилема стебля у большинства видов горечавки состоит из двух частей: наружной — расположенной к наружной флоэме, включающей только элементы механической ткани, преимущественно волокнистые трахеиды, и внутренней — примыкающей к внутренней флоэме, в основном состоящей из сосудов [9]. Таким образом периферийная часть ксилемы вовсе лишена сосудов.

У шести из исследованных видов ксилема оказалась не дифференцированной; она была резко разграничена на две части лишь у горечавок ластовенной, разделяночашечной и шероховатой.

Камбий обычно не выражен у взрослого растения, но в стебле очень молодых и еще не цветущих горечавок разделяночашечной и семираздельной нами была выявлена тонкая полоска камбияльных клеток между ксилемой и наружной флоэмой. По всей вероятности камбий еще задолго до цветения прекращает свою деятельность.

Лист горечавок дорзивентральный с одной, тремя или реже пятью жилками. Мезофилл состоит из двух рядов палисадной и трех слоев губчатой паренхимы, причем клетки второго ряда палисадной паренхимы значительно короче клеток первого ряда. Устьица аномоцитного типа встречаются лишь на нижней стороне листа. Форма устьиц скорее овальная, так как продольный диаметр всегда несколько превышает поперечный. Тангентальные стенки клеток эпидермы извилистые как на нижней, так и на верхней стороне листа. По этим признакам виды секции почти неразличимы.

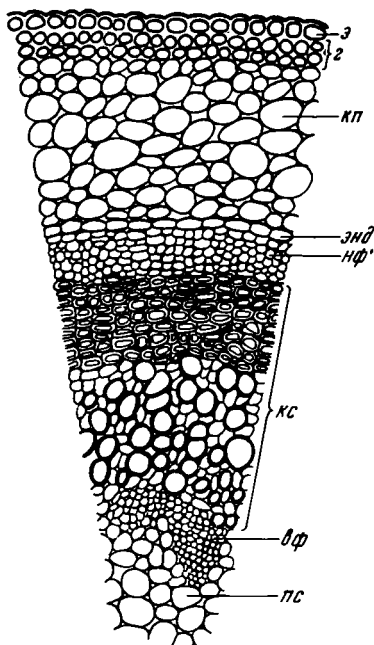


Рис. 1. Поперечный разрез стебля *Gentiana asclepiadea* L.

- а — эпидерма;
- з — гиподерма;
- кп — корковая паренхима;
- энд — эндодерма;
- нф — наружная флоэма;
- кс — ксилема;
- вф — внутренняя флоэма;
- пс — паренхима сердцевины

Эпидерма листа у горечавок покрыта кутикулой различной толщины, иногда образующей сосочкообразные наросты на его поверхности. Наиболее толстая кутикула у горечавки шероховатой, это мешает видеть очертания клеток эпидермы и замыкающих клеток устьиц. Наиболее тонкая кутикула наблюдается у горечавки лагодехской, приуроченной к более влажным условиям обитания.

Особенности кутикулярного слоя, считающиеся хорошим диагностическим признаком, используемым в таксономии растений [10], требуют специального исследования.

Форма и строение центрального проводящего пучка листа (центральной жилки) — важный диагностический признак для определения видов секции *Pneumonanthe*. У изученных видов центральная жилка состоит из одного проводящего пучка, расположенного в центре или ближе к адаксиальной стороне листа, с характерной почти для каждого вида структурой. Такой важный элемент в строении листа как гиподерма была обнаружена у горечавок ластовенной, раздельночашечной и шероховатой. У горечавки трехцветковой гиподерма представлена лишь несколькими клетками на нижней стороне центрального проводящего пучка (рис. 2). Как видно из приведенных схематических рисунков, горечавки ластовенная и раздельночашечная, в отличие от остальных исследованных видов секции, занимают особое положение. Здесь гиподерма представлена с обеих сторон центральной жилки; кроме того, с верхней стороны она образует несколько слоев. Горечавки лагодехская и семираздельная почти не различимы по этой категории признаков, однако у горечавки лагодехской флоэма центральной жилки не полностью окружает ксилему. Пожалуй это единственный признак, отличающий горечавку лагодехскую не только от горечавки семираздельной, но и от всех остальных исследованных видов секции. Весьма характерной особенностью является для каждого вида величина центральной жилки или центрального проводящего пучка независимо, по всей вероятности, от размера листовой пластинки. Возможно, исключение в этом отношении составляет горечавка Гроссгейма, обладающая мелкими листьями и соответственно меньшими размерами центральной жилки. Имеется ли определенная связь между

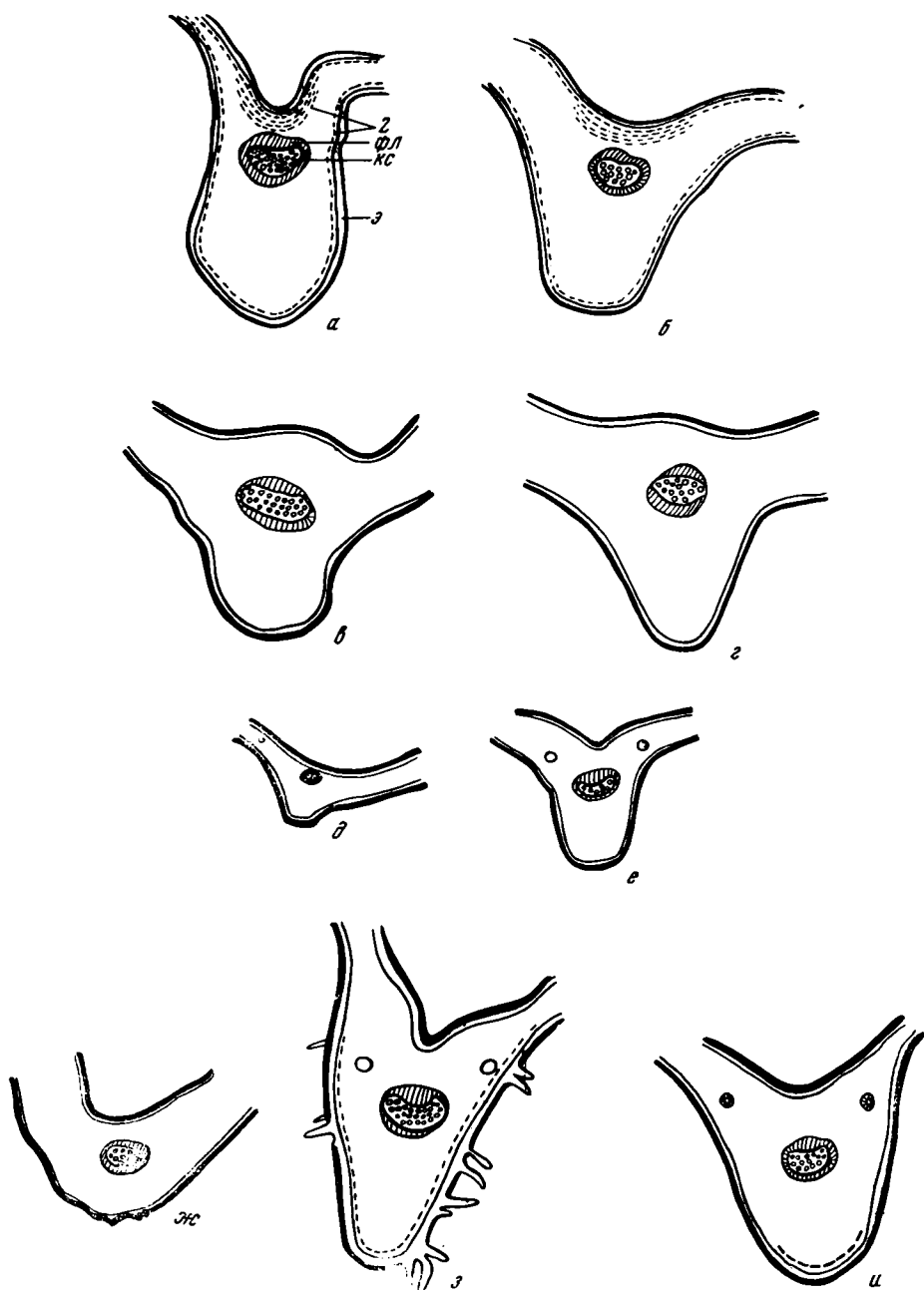


Рис. 2. Поперечный разрез центральной жилки пластинки листа в нижней части
 а — *G. asclepiadea*; б — *G. schistocalyx*; в — *G. septemfida*; г — *G. lagodechiana*; д — *G. grossheimii*;
 е — *G. pneumonanthe*; ж — *G. gelida*; з — *G. triflora*; и — *G. scabra*; э — эпидерма; г — гиподерма;
 Фл — флоэма; кс — ксилема

размером пластинки листа и проводящими пучками — предмет дальнейшего исследования.

Для видов секции *Pneumonanthe* характерной особенностью является амфикрибральный тип проводящего пучка, т. е. ксилема находится внутри флоэмного кольца. Такое атипичное строение проводящего пучка относительно редко встречается у высших растений и было обнаружено лишь у некоторых папоротников и немногих примул [11].

Проведенное нами исследование жилкования края листа у шести видов горечавки показало, что боковые жилки второго порядка обычно крупнее жилок третьего и четвертого порядков и в большинстве случаев проходят прямо. Жилки третьего и второго порядков образуют своеобразные ячейки различных размеров и очертаний, а жилки четвертого порядка внутри этих ячеек имеют свободные окончания, часто дихотомически изогнутые. Боковые жилки второго, третьего и четвертого порядков никогда не заходят в край листа, часто анастомозируют между собой или заканчиваются свободно. Способ анастомозов и свободных окончаний мелких жилок весьма характерен для исследованных нами видов. По этой категории признаков почти неразличимы горечавка ластовенная и раздельночашечная.

В эволюционной морфологии придается немалое значение жилкованию венчика. Для порядков *Asterales* и *Synandreae* было установлено, что лепестки при полной утрате индивидуальности в морфологическом отношении сохраняют ее в анатомии, что говорит о консервативности васкулярной системы [12]. Предварительное наше исследование проводящей системы венчика некоторых видов показывает, что в нижней и средней части его трубки, именно до места прикрепления тычинок, проходит 20 проводящих пучков одинаковых по величине и строению. Выше места прикрепления тычинок число пучков снижается до 15, причем в каждом участке трубки венчика, соответствующем доле венчика, проходят три пучка. Два из них расположены по обе стороны от срединной жилки, как бы намечая контуры участков долей венчика. Сеть мелких жилок наблюдается в верхней части венчика. Здесь боковые жилки первого и второго порядков иногда дают анастомозы между собой и срединной жилкой. Складка венчика лишена собственного проводящего пучка. Сосудистое снабжение складки между долями венчика зависит от боковых жилок первого и второго порядков, которые отходят от крупных жилок трубки венчика. Характер отхождения боковых жилок и способы соединения двух соответствующих участков долей венчика и жилок с срединной различны у разных видов. Однако кавказская раздельночашечная горечавка и европейская ластовенная и по этой категории признаков не различимы.

Анатомический анализ вегетативных органов видов горечавки секции *Pneumonanthe* показывает, что строение стебля в большинстве случаев почти не различимо и вряд ли может быть диагностическим признаком для распознавания видов по внешнему их строению.

Наиболее важным диагностическим признаком, пригодным в систематике растений для определения видов горечавки по внутреннему их строению, является структура центральной жилки, а также жилкование края пластинки листа. По этим признакам хорошо различаются все исследованные нами виды горечавки из секции *Pneumonanthe*, за исключением горечавки ластовенной и раздельночашечной.

Представленная на Кавказе горечавка раздельночашечная по всем диагностическим признакам внутреннего строения органов растения не отличается от горечавки ластовенной. Два этих вида исключительно полиморфны, почти не различимы и по признакам внешней морфологии. Общность признаков безусловно подчеркивает их родственную близость. Особенности анатомического строения подтверждают самостоятельность горе-

чавки Гроссгейма, не имеющей ничего общего с горечавкой семираздельной. Трудно, конечно, согласиться с тем, что семь видов, выделенных А. А. Гроссгеймом, являются подвидами или разновидностями *G. septemfida* sens. lat., как указывает В. Е. Аветисян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. И. Кузнецов. 1894. Подрод *Eugentiana* Kuznez. рода *Gentiana* Tournefort. Систематическая морфология и географическая обработка. СПб.
2. Флора СССР, т. 18. 1952. М.— Л., Изд-во АН СССР.
3. А. А. Колаковский. 1954. К систематике горечавок из цикла *Japhetidae* A. Dolusch.— Труды Сухумск. бот. сада, вып. 8.
4. Н. И. Кузнецов. 1908. Материалы для флоры Кавказа, ч. 4, вып. 1 (*Gentianaceae*). Юрьев.
5. А. Г. Долуханов. 1948. Заметки о кавказских горечавках подсекции *Septemfidae* Kuznez.— Заметки по систематике и географии растений Ин-та ботаники АН Груз. ССР, вып. 14.
6. В. Е. Аветисян. 1965. Материалы к флоре Армении.— Изв. АН Арм. ССР, биол. науки, т. 18, № 10.
7. В. Н. Дрежнин. 1957. Фармакогностическое изучение горечавки раздельночашечной (*Gentiana schistocalyx* C. Koch).— Научн. работы студентов Моск. фарм. ин-та, вып. 1.
8. Д. М. Щербачев. 1939. К анатомическому строению *Gentiana asclepiadea* L.— Фармация, № 7.
9. С. R. Metcalfe, L. Chalk. 1950. Anatomy of the dicotyledones. Oxford.
10. C. A. Stace. 1965. Cuticular studies as an aid to plant taxonomy.— Bull. Brit. Museum (Natur. History), Bot., v. 4, N 1.
11. В. Ф. Раздорский. 1949. Анатомия растений. М., «Советская наука».
12. Д. Шахова. 1956. Васкулярная система венчиков в порядках *Asterales* и *Synandreae* как систематический признак.— Труды Воронежск. гос. ун-та, т. 36.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ВОЛОСКОВ БОРОДКИ У ИРИСОВ-ОНКОЦИКЛОВ КАВКАЗА

Б. Д. Гавриленко

В серии морфологических признаков, характеризующих группу ирисов-онкоциклов, одно из важных мест принадлежит скоплению волосков у основания наружных листочков околоцветника, так называемой бородке. Она занимает широкую полосу от ноготка до сигнального пятна, расположенного в большинстве случаев в центральной части листочков околоцветника. Край бородки у сигнального пятна резко очерчен в виде вогнутого полукруга или остроугольника, вершина которого направлена к основанию листочка. По плотности волосков бородка бывает густой, рыхлой и изреженной. Цвет ее изменчив, большей частью он соответствует цвету долей столбика и не совпадает с цветом листочков околоцветника.

Исследователи этой весьма полиморфной группы издавна придавали структуре бородки большое таксономическое значение, так как она является хорошим дополнением к морфологической характеристике видов. Однако в некоторых случаях, вследствие варьирования формы и цвета, бородка не является четким признаком. Тогда в целях систематики, а также для генетического изучения, привлекается особенность строения волосков бородки.

В литературе имеется описание волосков и применение этого признака в таксономии ирисов [1—3]. У Лоуренса [2] морфология волосков используется в ключе рода. Большинство исследователей указывает на многоклеточность волосков, а Лоуренс считает, что многоклеточность характерна лишь для секции *Rogoniris*, тогда как секциям *Oncoscyclus* и *Regelia* свойственны одноклеточные волоски. У Лоуренса приведен рисунок волосков *I. gatesii*, которые снабжены множеством сосочков [3]. Можно предположить, что они многоклеточные, так как каждый сосочек является выростом оболочки отдельной клетки волоска.

В более поздних работах [4, 5] совершенно определенно указывается на многоклеточность волосков всех видов онкоциклов. Кидд [5] на основании тщательных морфологических исследований установил различные морфологические группы волосков, позволяющие разграничивать виды отдельных секций. Автор приходит к заключению, что волоски у всех видов *Oncoscyclus* и *Regelia* многоклеточные, а данные Лоуренса неверны.

В этом отношении ирисы-онкоциклы на Кавказе ранее не изучались, несмотря на то, что здесь произрастает одиннадцать видов [6], т. е. около половины общего числа видов этой группы. Кроме природных кавказских растений, описано несколько десятков форм и естественных гибридов, четкое разграничение которых часто бывает крайне затруднительно. Природа некоторых гибридов подчас не поддается расшифровке, особенно там, где в их происхождении принимают участие три и более исходных вида. В этих условиях каждый новый ранее не исследованный морфологический признак приобретает большое значение. В связи с этим мы сосредоточили внимание на строении волосков борожки.

Волоски борожки у всех исследованных кавказских видов онкоциклов многоклеточные и состоят из нескольких рядов клеток. Клетки железистые, вытянутые в длину, с гладкой поверхностью или бугорчатые, чаще несущие различной формы сосочки, образованные выпячиванием клеточных оболочек наружу наподобие прямых или изогнутых шипов. Эти сосочки очень характерны для каждого отдельного вида.

Iris iberica Hoffm. (рис. 1, а). Бородка широкой полосой направлена от основания наружного листочка околоцветника почти до середины, резко обрывается у сигнального пятна, обрамляя треугольником его суженную часть. Волоски борожки примерно равной длины, негустые, не спутаны и не переплетены между собой; к основанию листочков и краям они редуют и мельчают. У пятна волоски направлены к вершине листочка, а у основания — к ноготку. Наибольшая длина волосков 1,6 мм; форма приближается к булавовидной. Клетки многочисленные, мелкие, каждая с одним слегка крючковатым сосочком, которые мельчают от верхушки к основанию. По направлению к ноготку волоски короче, лучше выражены булавовидная форма, клетки мельче, сосочки почти соприкасаются. Окраска волосков темно-коричневая, к основанию переходящая сначала в пурпурную, а ниже — в светло-желтую. У самого основания клетки волосков бесцветные.

Iris paradoxa Stev. (рис. 1, б). Бородка очень плотная, густая, наподобие щетки, покрывающая от основания около $\frac{2}{3}$ поверхности листочка околоцветника. Бородка широко-продолговатая; на вершине, не достигая пятна, она резко прерывается в форме полукруга. Волоски прямые или слегка извилистые; наиболее длинные не превышают 0,8 мм, среди них много мелких. Направление волосков у основания — к ноготку, ближе к вершине — к оконечности листочка. Волоски имеют широкое основание и постепенно суживаются к вершине; они черно-пурпурно-фиолетового цвета, бледнеющего к основанию. На этом фоне хорошо видны многочисленные мелкие бесцветные сосочки, заметно увеличенные на вершине. Суженное окончание волоска обычно несет два-три крупных шиповидных сосочка, из которых один бывает развит сильнее. Волоски этого

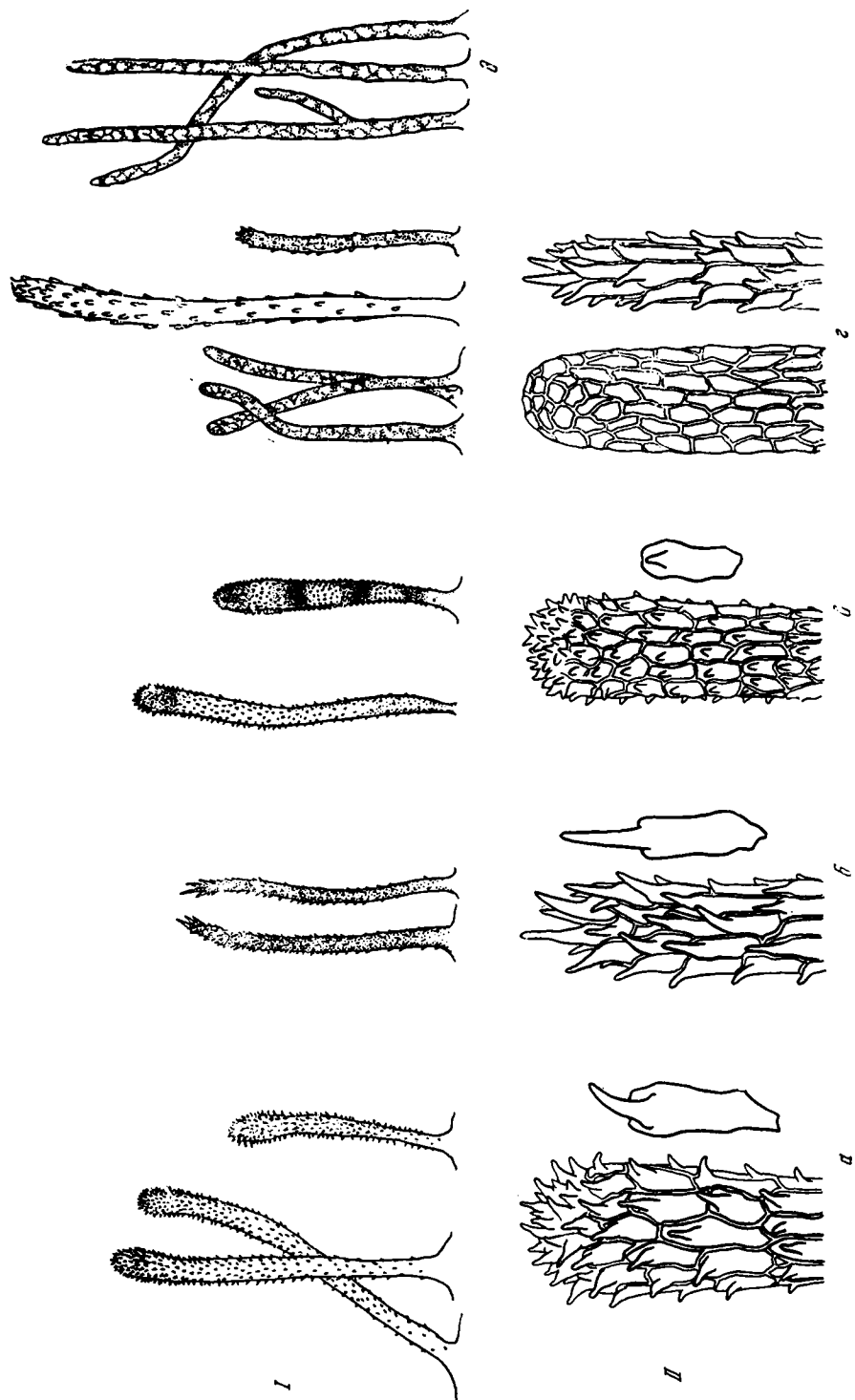


Рис. 1. Волоски бородки видов ириса

а — *Iris iberica*; б — *I. paradoxa*; в — *I. lineolata*; г — *I. iberica* f. *aurea*; I — при малом; II — при большом увеличении

вида, взятые из классического местообитания Гюльгюли-Даг близ с. Акстафа, по своей структуре очень близки к структуре волосков *I. paradoxa*, необразованных на схематическом рисунке Кидда [5], хотя там отсутствуют крупные шиповидные сосочки, столь характерные для волосков этого вида. По заключению автора, волоски *I. paradoxa* отклоняются от волосков других видов секции. И действительно, у кавказских образцов они отличаются формой клеток и сосочков от всех других видов и не могут быть спутаны с каким-нибудь из них.

Iris lineolata (Trautv.) Grossh. (рис. 1, а). Бородка продолговатая рыхлая, темно-коричневая, границы ее четко выражены. У сигнального пятна край ее вогнут треугольником. Волоски в средней части длиннее; средняя длина их 1,3—1,5 мм, колеблется у растений, взятых из различных районов ареала. Менкется также форма и окраска волосков. Экземпляры из Дзегамы (западная часть ареала) имеют линейные волоски, слегка суживающиеся у основания. Сосочки очень мелкие, редкие. Цвет волосков у основания светло-коричневый, средняя часть их — светлеющая до бледно-желтого, вершина — черно-коричневая. Сосочки светлой части едва развиты.

Экземпляры из Миджевана (Южное Закавказье) характеризуются более короткими волосками, утолщающимися к вершине, сосочки очень мелкие, тупые, многочисленнее. Крайние волоски лишены сосочков, вместо которых развиты бугорки. Цвет волосков пестрый, короткие коричнево-пурпурные участки чередуются со светлыми, бесцветными.

У экземпляров из Зуванда (Юго-Восточное Закавказье) короткие волоски сплошь усеяны короткими тупыми сосочками. Цвет волосков пестрый от перемежающихся темных и светлых участков. Бородка гуще.

Итак, для *I. lineolata* характерны пестрые волоски с мелкими тупыми сосочками. Однако у отдельных форм этого вида в структуре волосков наблюдаются существенные отклонения. Одна из просмотренных нами редчайших форм с хребта Боз-Даг с черно-фиолетовыми внутренними листочками околоцветника имеет желтую бородку, волоски которой с головчатым утолщением на вершине. Поверхность их голая, без сосочков. Аналогичные волоски с головчатым утолщением описаны у Кидда [5] для *I. variegata*, относящегося к секции *Iris* (система рода Г. Родионенко [4]). Среди видов онкодиолов такие волоски нами не наблюдались. Таким образом, три вида кавказских ирисов-онкодиолов, очень разные морфологически, хорошо различаются и по структуре волосков.

Исследование волосков других кавказских видов показало, что некоторые из них характеризуются особым строением.

Iris camillae Grossh. (рис. 1, б). Один из наиболее варьирующих видов по окраске и форме листочков околоцветника. Разнообразны также и волоски бородки. Волоски типичной формы — длинные (1,8 мм), гладкие, без сосочков, желтоватые с тупой, слегка суженной вершиной.

Iris schelkownikowii Fom. (рис. 2, а). Волоски длинные — до 2 мм, перемешаны с короткими недоразвитыми волосками, желтые. К вершине расширяются и заканчиваются округло. Поверхность волосков гладкая.

I. lycotis Woronow (рис. 2, б). Несмотря на большое морфологическое отличие данного вида от *I. paradoxa*, волоски обоих видов очень схожи по форме и структуре. Различие лишь в длине волосков, которые у данного вида достигают 3,5 мм длины.

Iris medwedewii Fom. (рис. 2, в). По форме и структуре поверхности волоски очень близки к *I. paradoxa*, но они тоньше и сосочки на вершине не столь крупные.

I. elegantissima Sosn. (рис. 2, г). По своей структуре волоски этого вида напоминают *I. iberica*, но у него среди наиболее длинных волосков в центральной части бородки очень часто развиваются ветвистые волоски, несущие одну-две и больше ветвей. Это совершенно новый признак среди

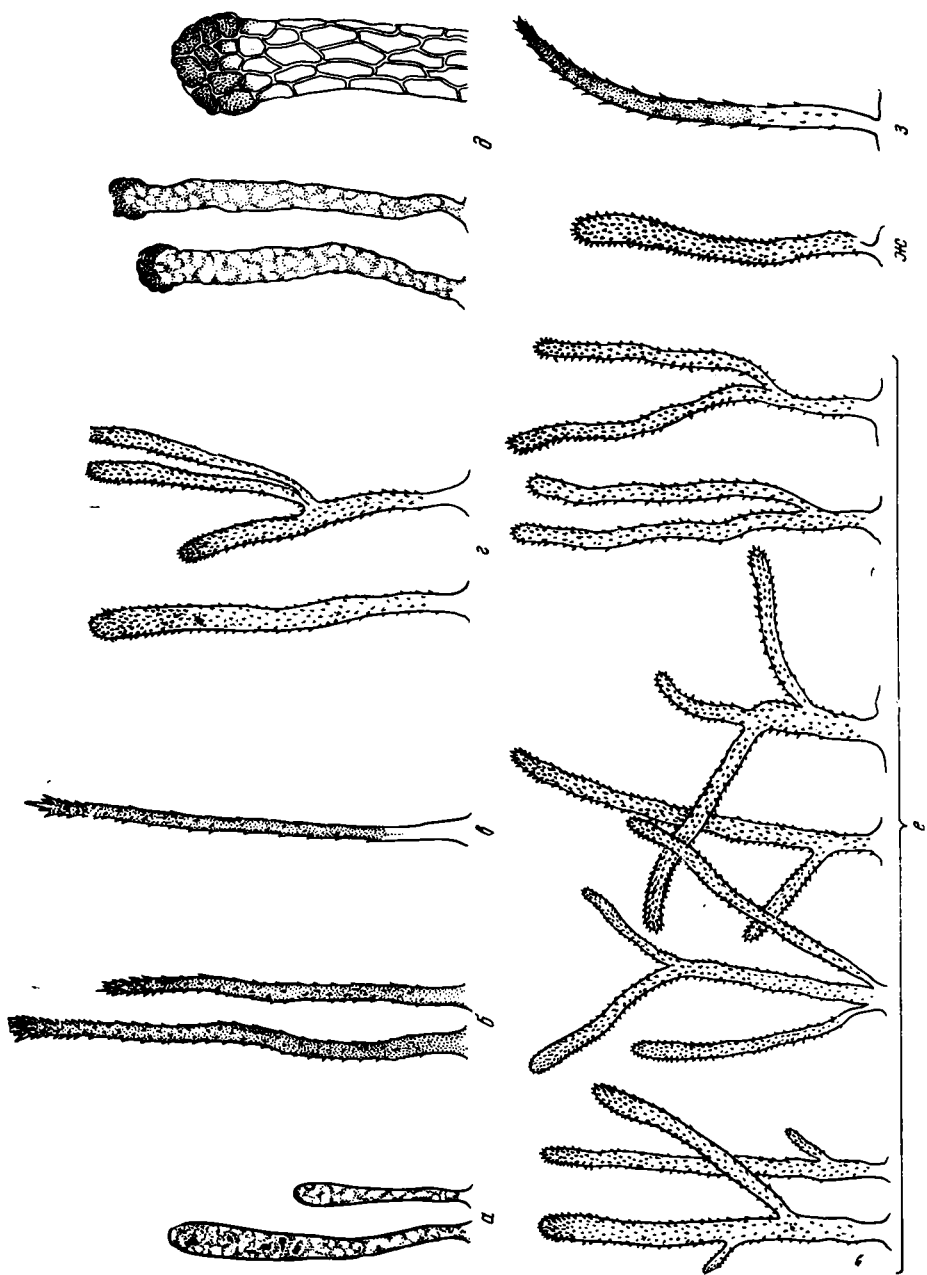


Рис. 2. Волоски бородки видов и гибридов ирисов

а — *I. schalkowikowii*; б — *I. luscus*; в — *I. medvedevii*; г — *I. elegantissima*; д — *I. lineolata* f. *atrata*; е — *I. iberica* var. *robusta*; ж — мексиканский естественный гибрид, з — мексиканский искусственный гибрид

видов кавказских онкоциклов. Как увидим далее, он важен в процессе опыления насекомыми. Особенно обильное ветвление волосков наблюдается у *I. iberica* v. *robusta*, характер ветвления которой изображен на рис. 2, *г*. На рис. 2, *з* изображен волосок бородки искусственного межсекционного гибрида между *I. iberica*, характеризующегося волосками с сосочками, и *I. sulfurea* f. *violacea* — с гладкими волосками. Волоски гибрида сохранили форму *I. sulfurea* f. *violacea*, но покрыты сосочками, унаследованными от материнского растения. То же самое наблюдается у предполагаемого естественного межсекционного гибрида между *I. iberica* и *I. taurica*, у которого волоски со множеством мелких шиповидных сосочков (волоски *I. taurica* гладкие). По-видимому, сосочки являются стойким наследственным признаком, который следует учитывать при выяснении природы гибридов.

Изменчивость структуры волосков бородки связана с полиморфностью видов. Наиболее консервативные виды обладают совершенно определенной, мало изменчивой структурой волосков. С увеличением полиморфности возрастает варьирование волосков. Самый полиморфный вид из кавказских онкоциклов — *I. camillae* — имеет, как мы видели, и гладкие волоски, и сосочки различной пыраженности. Возможно, основная причина такого разнообразия волосков лежит в гибридном происхождении этого вида, что неоднократно отмечалось в литературе [7—9].

При скрещивании видов, обладающих гладкими волосками, с видами, имеющими волоски с сосочками, у гибридов первого поколения всегда волоски с сосочками. Среди большого количества естественных гибридов на стыках ареалов нескольких видов наблюдается разнообразная структура волосков, что, несомненно, свидетельствует о постоянном гибридном взаимовлиянии видов и гибридов.

Таким образом, структура волосков бородки может помочь в генетическом изучении видов и, в частности, в расшифровке неясных гибридов.

Все многообразие в строении волосков кавказских представителей присов-онкоциклов можно объединить в следующие типы:

1 — тип *iberica* (рис. 1, *а*). Волоски прямые или утолщающиеся к верхушке, окончание их тупое, округлое. Сосочки многочисленные, особенно у вершины, к основанию редющие; прямые или чуть отогнутые вниз (*I. iberica*, *I. lineolata*, некоторые формы *I. camillae*, *I. grossheimii* и *I. acutiloba*).

2 — тип *elegantissima* (рис. 2, *г*). Волоски покрыты мелкими сосочками; среди волосков попадаются ветвистые с длинными ветвями или мелкими отростками (*I. elegantissima*, *I. iberica* v. *robusta* и некоторые формы и гибриды).

3 — тип *paradoxa* (рис. 1, *б* и 2, *б*, *е*). Волоски тонкие, различной длины, чаще короткие, к вершине суживающиеся, покрытые острыми шиповидными сосочками, два-три из которых на вершине волоска заметно крупнее остальных (*I. paradoxa*, *I. medwedewii* и *I. lycotis*).

4 — тип *schelkownikowii* (рис. 2, *а*). Волоски гладкие или с бугорчатой поверхностью (*I. schelkownikowii* и некоторые формы *I. camillae*).

5 — тип головчатый (рис. 2, *е*). Волоски заканчиваются головчатым расширением на верхушке, сосочков нет, поверхность их гладкая (*I. lineolata* f. *atrata*).

Структура волосков бородки непосредственно связана с назначением самой бородки, которая играет известную роль в опылении растений этой группы. Бородка устилает дно своеобразной трубки, образованной вогнутым основанием наружных листочков околоцветника и полукруглыми в поперечнике лепестковидными долями столбика; в конце трубки находятся нектарники. Трубочатый проход к нектарникам препятствует проникновению насекомого сбоку, минуя бородку. Насекомое движется по

бородке преимущественно по центральной оси листочка, чему способствует вогнутая стреловидная форма наружного края бородки. На бородке насекомое задерживается, путаясь лапками в ее липких железистых волосках, снабженных сосочками и часто ветвистых. При этом пыльца стирается и переносится на рыльце, обеспечивая опыление. Под тычинками и рыльцем волоски наклонены вперед против движения насекомого, т. е. к вершине листочков, а далее у их основания — в противоположную сторону. В первом случае насекомое встречает препятствие при движении к нектарникам, во втором — при обратном движении. В связи с этим становится ясной роль и назначение самой бородки, железистых волосков, сосочков на них и ветвистости, способствующих опылению цветка.

Все это убеждает в совершенстве процесса опыления у ирисов данной группы по сравнению с более древними группами, в частности *Arogon*, *Rogoniris*, у которых не наблюдается столь сложной специализации цветка, мешающей посещению нектарников насекомыми, не имеющими отношения к опылению.

Принимая во внимание биологическое назначение волосков и сложность их морфологического строения, можно полагать, что эволюционное развитие цветка ирисов шло от видов, лишенных бородки, к видам с бородкой из одноклеточных волосков и далее — к многоклеточным, голыми и железистым волоскам, расположенным в виде узкой полосы по центральной оси листочков околоцветника. Следующим этапом в эволюции цветка следует считать развитие широкой бородки, занимающей всю поверхность по пути следования насекомого к нектарникам и состоящей из волосков, несущих на поверхности многочисленные шинообразные сосочки. Дальнейшее усложнение в строении волосков проявляется в их ветвистости, что следует учитывать при филогенетическом изучении видов этой группы ирисов.

ЛИТЕРАТУРА

1. W. K. Dykes. 1913. The genus *Iris*. Cambridge.
2. G. H. M. Lawrenze. 1953. A reclassification of the genus *Iris*.— *Gentes Herbarium*, v. 8, fasc. 4.
3. G. H. M. Lawrenze, L. F. Randolph. 1959. The classification of Irises. Chap. 9 in *Garden Irises* L. F. Randolph. Missouri.
4. Г. И. Родионенко. 1961. Род ирис — *Iris* L. М.— Л., Изд-во АН СССР.
5. K. K. Kidd. 1963. An analysis of beard-hair morphology in the section *Iris*. The *Aril Society Yearbook*.
6. А. А. Гроссгейм. 1949. Определитель растений Кавказа. М., «Советская наука».
7. А. А. Гроссгейм. 1940. Флора Кавказа, т. 2. Изд. 2. Баку, Изд-во Азерб.ФАН.
8. Г. Н. Матвеев. 1947. Новые формы *Iris camillae* A. Grossh.— *Сообщ. АН Груз. ССР*, т. 8, № 9—10.
9. Б. Д. Гавриленко. 1961. К изучению желтоцветных форм ирисов секции *Oncosocyclus* Baker.— *Заметки по систематике и географии растений Ин-та ботаники АН Груз.ССР*, вып. 22.



О ПРИРОДЕ ГЛУБОКОГО ПОКОЯ СЕМЯН У ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

В. А. Царькова

Покой семян наблюдается у многих растений, но глубина и характер его различны. В большинстве случаев семена плодовых растений характеризуются глубоким физиологическим покоем, который преодолевается достаточно длительной холодной стратификацией. Этот покой обусловлен как состоянием зародыша, так и задерживающим действием покровов семени, в особенности эндосперма. Ненормальный и замедленный рост зародышей, извлеченных из покоящихся семян, известен как явление физиологической карликовости. Покой семян, и в частности физиологическая карликовость, изучались больше всего у плодовых растений. Несмотря на массу сведений по физиологии и биохимии покоящихся семян, вопрос о природе их покоя и о состоянии зародышей в них изучен недостаточно.

Начиная с 30-х годов основное внимание исследователей направлено на выяснение роли физиологических веществ в процессах покоя и роста. Многие авторы пришли к заключению, что покой семян обусловлен действием содержащихся в них ингибиторов [1, 2]. Из покоящихся клубней картофеля был выделен так называемый β -ингибитор, который вскоре был обнаружен в почках, плодах и в семенах других растений. Возникло предположение, что именно это вещество обуславливает покой семян и почек. Однако в семенах и почках были найдены и другие ингибиторы, которые также нередко рассматриваются как вещества, ответственные за состояние покоя [3, 4]. Было установлено, что в покоящихся семенах некоторых древесных растений индолилуксусная кислота (ИУК) содержится в таких высоких концентрациях, которые подавляют их прорастание; в процессе холодной стратификации содержание ИУК снижается и снимается покой семян [5, 6].

О природе покоя семян плодовых растений существует много предположений. Мы поставили перед собой задачу получить более определенные данные по этому вопросу. В качестве объектов исследования были использованы в основном семена яблони лесной и культурной (сорт Грушовка), груши лесной, сливы домашней и некоторых других видов. Для нарушения покоя семян этих видов необходима длительная холодная стратификация. Удаление кожуры у семян яблони не ускоряет, а снятие твердой оболочки у сливы лишь немного ускоряет процесс стратификации. Следовательно, кожа и косточка не влияют заметным образом на прорастание семян этих видов, и основная причина их покоя связана с состоянием зародыша и окружающего эндосперма.

Семена многих видов семейства розоцветных содержат в большом количестве гликозид амигдалин. Сам по себе амигдалин мало активен, но при его ферментативном гидролизе выделяется синильная кислота (HCN), которая, по мнению некоторых исследователей, может быть причиной покоя семян розоцветных [7—9]. Однако существование в растительной ткани HCN в свободной форме маловероятно [10]. Ее обычно выделяют после ферментативного гидролиза растертой ткани. Сведения о действии ее на прорастание семян чрезвычайно скудны и крайне противоречивы: согласно одним данным она ингибирует прорастание [7], а по другим — не только не подавляет, но в определенных концентрациях стимулирует его [11].

Содержание HCN в растертых семенах мы определяли, наблюдая за скоростью и интенсивностью окрашивания никринового индикатора в парах синильной кислоты при постоянной навеске изучаемого материала. HCN из 2,5 г растертой навески яблони лесной за 24 часа при температуре 20° полностью подавляет прорастание семян горчицы сарептской. Известно, что синильная кислота выделяется и в большом количестве при растирании как кожуры и эндосперма, так и зародышей. Однако наши определения показали, что она содержится в большом количестве не только в семенах, характеризующихся глубоким покоем (яблоня, слива, вишня), но и покой которых неглубок, а зародыши растут нормально (абрикос). Выяснилось, что ее содержание не меньше и в проросших после стратификации при 0—3° яблоне и сливе. Эти данные вполне согласуются с результатами других исследований [12, 13], показавших, что содержание HCN в семенах яблони и персика практически не уменьшалось во время стратификации, а после их прорастания и зеленения семяндой, наоборот, резко увеличивалось. Важно подчеркнуть, что все указанные результаты были получены лишь при растирании растительных тканей; из целых нерастертых семян HCN не выделяется. Очевидно, HCN нельзя считать ответственной за состояние глубокого покоя семян плодовых, а вопрос о ее физиологической роли должен быть связан с возможностью существования в растительных тканях в свободной форме.

В различных тканях яблони в большом количестве содержится флоридзин — вещество фенольной природы. Известно, что флоридзин подавляет образование цветочных почек у яблони, рост отрезков coleoptилей злаков и другие ростовые процессы. На этом основании многие исследователи приписывали флоридзину роль ингибитора покоя этого растения. Поскольку флоридзин был обнаружен и в семенах яблони, было важно проверить его влияние на их покой. Содержание флоридзина в незрелых семенах достигает 8% [14]. По нашим данным, в зрелых, покоящихся семенах яблони лесной содержится 0,5% этого вещества. Однако проращивание стратифицированных зародышей яблони и семян горчицы (в % к контролю) в растворах флоридзина показало, что это вещество в концентрациях от 10^{-7} до 10^{-1} % не оказывает ингибирующего действия.

Концентрация флоридзина, %	Прорастание семян, % к контролю	горчица	яблоня
10^{-7}	118	—	94
10^{-6}	128	—	—
10^{-5}	118	—	89
10^{-4}	107	—	—
10^{-3}	128	—	94
10^{-2}	120	—	92
10^{-1}	120	—	94

К этому следует добавить, что по некоторым данным флоридзин в зародышах семян яблони появляется лишь после нескольких недель стратификации, а резкое увеличение его содержания происходит только после

позеленения семядолей [15]. Высокое содержание флоридзина в семенах и его слабое тормозящее действие указывают на то, что он не играет значительной роли в покое семян яблони, и, вероятнее всего, должен рассматриваться как запасное вещество.

Учитывая то значение в покое семян, которое придается ИУК, нами были проведены анализы семян яблони и вишни Любской на содержание в них веществ индольной природы. Экстракты из семян, полученные по методике Николаевой и Далецкой [5], разделяли на хроматограммах и испытывали на биотестах (колеоптили пшеницы, семена горчицы). Однако ни ИУК, ни иных веществ индольной природы в семенах яблони и вишни обнаружить не удалось. Отрицательные результаты были получены как при работе со стандартной пробой в 100 семян, так и с пробами, увеличенными в два и три раза. В то же время в кислой фракции экстрактов, полученных этим методом, в зоне R_f 0,70—0,85 обнаружено ингибирующее вещество. Элюат из этой зоны подавлял прорастание семян горчицы на 60%, а рост отрезков колеоптилей пшеницы — на 15—20%. Выделенный ингибитор не дает окрашивания с реактивами Сальковского, Эрлиха, Пронизки, ДСК и не светится в УФ. Возможно, этот ингибитор представляет собой дормин (абсцизин II), который выделен из разных частей многих и из семян некоторых растений [16, 17]. Показаны его участие в регуляции покоя почек у березы и клена и способность подавлять прорастание семян разных трав и рост стратифицированных зародышей яблони [15, 18]. Обнаружено, что дормин, выделенный из кожуры семян персика, вызывает розеточность у сеянцев из стратифицированных семян этого растения [17].

Биологическая активность элюата из максимально ингибирующей зоны хроматограммы (R_f 0,7) диффузата семян или их частей

(растворитель: изопропанол — аммиак — вода 10 : 1 : 1)

Состояние семян	Материал	Число семян в пробе	Активность элюата, % к контролю		
			прорастание семян горчицы	рост отрезков колеоптилей	рост стратифицированных зародышей

Я б л о н я л е с н а я

Нестратифицированные	Целые семена	1400	10	11	27
	Зародыши	1000	53	10	—
	Кожура и эндосперм	1000	59	—	—
Проросшие после холодной стратификации (0—3°)	Зародыши	1000	—	112	—
	Кожура и эндосперм	1000	62	—	—

Г р у ш а л е с н а я

Нестратифицированные	Целые семена	500	4	11	27
После пятимесячной тепловой стратификации (15—20°)	То же	500	60	—	—
	»	500	84	—	—
Проросшие после холодной стратификации (0—3°)	»	500	84	—	—

А л ы ч а

Нестратифицированные	»	250	—	20	—
----------------------	---	-----	---	----	---

Содержание дормина в семенах плодовых растений мы определяли на целых интактных семенах, а также их различных частях методом диффузии по Лайпу и Крейну. В пробе было от 250 до 1400 семян. Кислую фракцию хроматографировали в растворителе изопропанол — аммиак — вода (10 : 1 : 1). Ингибирующую зону, обнаруженную биотестами в Rf 0,6—0,8, элюировали и вновь хроматографировали в растворителе: бензол — хлороформ — уксусная кислота (100 : 100 : 1). Очищенный таким образом элюат из семян яблони дал положительный эффект Коттона, свидетельствующий о присутствии в них дормина (дана длина волны, *нм*):

Условия опыта	Дормин по Мигборроу	Диффузат из семян яблони
(+) экстремум	289	280
1-й ноль вращения	269	264
(—) экстремум	246	250
2-й ноль вращения	225	225

Элюат из ингибирующей зоны подавлял прорастание семян горчицы, рост coleoptилей пшеницы и рост стратифицированных зародышей яблони (таблица).

Важно отметить, что ингибитор выделен не только из целых покоящихся семян и их покровов, но и из изолированных зародышей. Сходная ингибирующая зона обнаружена также в экстрактах из семян груши и алычи. Данные Лайпа и Крейна по персику и наши исследования семян яблони и груши показали, что в процессе стратификации содержание ингибитора заметно снижается. Таким образом, есть веские основания предполагать, что дормин является тем ингибитором, который играет важную роль в покое семян плодовых растений.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. И. Н. Исуп. 1939. Влияние защитных веществ растительного организма на прорастание семян.— Советская ботаника, № 3.
2. А. В. Благовещенский. 1951. О веществах, задерживающих прорастание семян.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 9.
3. P. Rémy. 1961. Recherches physiologiques sur la maturation des graines d'arbres fruitiers à noyau.— Ann. amelior. plantes, v. 11, N 2.
4. T. Villiers, P. Wareing. 1965. The growth substance content of dormant fruits of *Fraxinus excelsior* L.— J. Expt. Bot., v. 16, N 48.
5. М. Г. Николаева, Т. В. Далецкая. 1963. Изучение физиологически активных веществ покоящихся семян.— Труды БИН АН СССР, серия 4, эксперим. бот., вып. 16.
6. М. Г. Николаева, Е. П. Полякова, Т. В. Далецкая. 1969. О гормональной природе глубокого покоя семян.— В сб. «Биохимия иммунитета и покоя растений». М., «Наука».
7. J. Keil. 1939. Die Bedeutung der Blausäure bei der Samenkeimung.— Jahrb. wiss. Bot., Bd. 88.
8. А. В. Благовещенский, Н. А. Кудряшова. 1952. О тормозителях прорастания в созревающих семенах.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 13.
9. А. В. Благовещенский. 1960. Итоги работ по преодолению затрудненной репродукции растений.— Труды Гл. бот. сада, т. 7.
10. G. Dillemann. 1958. Composés cyanogénétiques.— Handbuch der Pflanzenphysiologie. Encyclopedia of plant physiology, Bd. 8. Berlin — Gottingen — Heidelberg.
11. K. Hassenbrauk. 1928. Über den Einfluss der Blausäure auf die Keimreife von Samen.— Angew. Bot., Bd. 10.
12. M. Weiss. 1960. Die Blausäure in Apfelembryonen.— Flora, Bd. 149, N 3.
13. И. Б. Черный. 1967. О роли цианогенных гликозидов в процессе прорастания семян персика. Тезисы докл. Третьей научной конференции молодых исследователей Центр. респ. бот. сада УССР. Киев.
14. D. Woodcock. 1947. Isolation of floridzin from apple seeds.— Nature, v. 159, N 4029.
15. J. Pieniazek, M. J. Grochowska. 1967. The role of the natural growth inhibitor (abscisic II) in apple seed germination and the changes in the content of phenolic substances during stratification.— Acta Soc. bot. polon., v. 36, N 3.

16. B. V. Milborrow. 1967. The identification of (+)-Abscisin II [(+)-dormin] in plants and measurement of the concentrations.— *Planta*, Bd. 76, H. 2.
17. W. Lipe, J. Crane. 1965. Dormancy regulation in peach seeds.— *Science*, v. 153, N 3735.
18. E. Sondheimer, E. Galston. 1966. Effects of abscisin II and other plant growth substances on Germination of seeds with stratification requirements.— *Plant Physiol.*, v. 41, N 8.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР
Ленинград

ВЛИЯНИЕ МОЧЕВИНЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОЧЕК У СИРЕНИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Н. Я. Пикuleва

По характеру формирования почек возобновления сирень обыкновенная относится к группе древесных растений, закладывающих генеративные органы в год, предшествующий цветению [1]. Этот процесс осуществляется в два этапа: летне-осенний, характеризующийся теплой погодой, обилием питательных веществ, умеренным водоснабжением; весенний — более прохладный с худшими условиями питания и высокой влажностью.

В развитии цветочной почки различается два периода — подготовительный (формирование покровных чешуй) и основной (формирование генеративной сферы). Переход к основному периоду обычно связан с развитием максимальной листовой поверхности, прекращением усиленных ростовых процессов, накоплением углеводов и смещением азотного обмена в сторону синтеза белка [2]. У сирени обыкновенной в этот период прекращается рост побегов и отмирает кончик побега над верхней парой боковых почек. К этому времени в точке роста начинается усиленное деление клеток, и конус нарастания становится выпуклым. Такое локальное деление является анатомическим показателем начала формирования генеративной сферы [3] и обычно рассматривается как первая фаза формирования соцветия.

Морфогенез генеративных почек сирени обыкновенной и влияние на этот процесс мочевины мы изучали в течение 1965—1967 гг. Мочевина в последние годы привлекает все большее внимание исследователей как источник азота для растений. Она в течение 24—30 час. абсорбируется листьями растений [4—6] и, очевидно, смещает азотный обмен в сторону синтеза белка, что способствует заложению цветочных почек. Установлено, что внекорневые подкормки древесных растений мочевиной в период закладки цветочных почек способствуют увеличению их количества. Например, оптимальные концентрации мочевины при внекорневых подкормках яблони составляют 0,3—0,5% [7]. В опыте с внекорневыми подкормками мочевиной сирени для увеличения числа цветочных почек были испытаны концентрации (в %): 0,3; 0,5 и 1,0. Опрыскивания проводили четыре раза, начиная с 20 июня, с интервалами в семь — десять дней. В этот период в условиях Среднего Урала происходит закладка цветочных почек, что подтверждено морфологическими исследованиями. Весной следующего года подсчитывали число сформировавшихся почек и определяли качество соцветий.

В каждой из трех повторностей опыта было 27 семи-, восьмилетних кустов сирени. Закладку и формирование цветочных почек изучали у девяти растений в каждом варианте. Цветочные почки отбирали с хорошо

Влияние внекорневой подкормки мочевиной на число и качество соцветий сирени обыкновенной

Концентрация мочевины, %	Год	Соцветия		Длина кисти		Ширина кисти		Цветки в кисти	
		количество	%	см	%	см	%	количество	%
0,3	1966	22	129,4	15,6	107,6	8,6	106,2	—	—
	1967	10	142,9	—	—	—	—	144	113,4
0,5	1966	22	129,4	18,6	128,3	10,2	125,9	—	—
	1967	12	171,4	—	—	—	—	125	98,4
1,0	1966	28	164,7	17,9	123,4	9,0	111,1	—	—
	1967	10	142,9	—	—	—	—	140	110,2
Контроль	1966	17	100,0	14,5	100,0	8,1	100,0	—	—
	1967	7	100,0	—	—	—	—	127	100,0

развитых однолетних побегов на верхней части кроны. У почки удаляли покровные чешуи и зачаточные листья, просматривали под микроскопом МБС-1, зарисовывали при помощи рисовального аппарата и фотографировали по фазам развития.

В качестве пробы для морфологического исследования отбирали в течение двух лет через каждые десять дней по десять почек в варианте, начиная с 10 июня до 30 сентября, а также весной — 1 марта и 27 апреля — в период закладки и формирования цветочных почек.

Учет прироста и качества соцветий проводили в трехкратной повторности согласно «Методике государственного сортоиспытания декоративных культур» [8]; цветочную продуктивность определяли во всех трех повторностях (табл. 1).

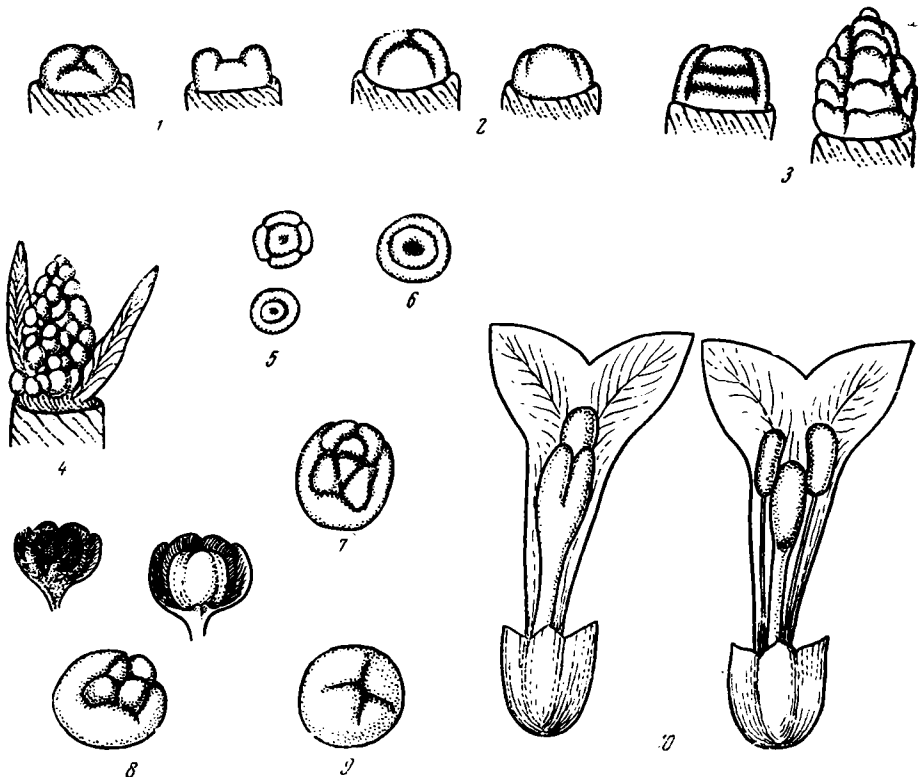
Из данных табл. 1 видно, что наряду с увеличением числа соцветий в результате обработки мочевиной улучшалось и качество соцветий.

При исследовании выделены следующие морфологические фазы формирования генеративной почки и зацветания сирени: 1 — почка в вегетативном состоянии, плоская; 2 — точка роста из почти плоской становится сильно выпуклой; 3 — ось соцветия вытягивается, и поперек ее появляются валики — зачатки лопастей соцветия, затем они приобретают форму трехлопастного листа; 4 — на лопастях соцветия появляются бугорки — зачатки цветков; 5 — в цветках закладываются зачатки чашелистиков; 6 — появляются зачатки лепестков; 7 — закладываются тычинки; 8 — смыкаются лепестки и появляются зачатки плодолистиков; 9 — зачатки тычинок и пестика увеличиваются в размерах, чашелистики смыкаются; 10 — созревание пыльцы, срастание плодолистиков, цветение (см. рисунок).

Микроскопические исследования почек показали, что на 10 июня конус нарастания был еще плоским; такое его состояние было характерно для листовой почки. Следовательно, видимый процесс формирования соцветия еще не начинался, и все почки были вегетативными. Первая фаза формирования генеративных почек во всех вариантах была отмечена 20 июня.

Влияние обработки мочевиной на развитие цветочной почки показано в табл. 2.

Интенсивное развитие генеративных почек наблюдалось с 20 июля по 10 августа. К 1 августа во всех вариантах начали появляться тычинки.



Фазы формирования генеративной сферы сирени обыкновенной

Пояснение в тексте

Развитие плодолистиков отмечено раньше всего в варианте с обработкой 0,5%-ной мочевиной и в меньшем объеме — в контроле. К 1 сентября все варианты были в одинаковом состоянии (седьмая фаза). Растения ушли в зиму с зачатками плодолистиков и с сомкнувшимися лепестками. В течение зимы соцветие существенно не изменялось. В весенних пробах состояние сомкнутых лепестков и появление плодолистиков наблюдалось до конца апреля. В течение мая происходил рост тычинок и плодолистиков.

В 1966 г. формирование цветочных почек у сирени обыкновенной началось на 10 дней позднее, чем в 1965 г. Выпуклость конуса нарастания в этом году была отмечена только 1 июня. Формирование цветочных почек в вариантах с обработкой мочевиной 0,5% и 1,0% также вначале шло несколько быстрее, чем в контроле. По-видимому, мочевина способствует переходу растений от вегетативного состояния к генеративному и усиленной закладке генеративных почек. Однако это несколько затормаживает общее развитие. Поэтому к концу вегетационного периода состояние генеративных почек во всех вариантах выравнивается.

Запоздалое формирование цветочных почек в 1966 г. объясняется метеорологическими условиями — более низкая температура воздуха и большое количество осадков в мае-июне.

Знание процесса формирования цветочных почек имеет большое значение для зимней выгонки сирени. Наиболее рациональным сроком высадки сирени в горшки при гоночной культуре на Среднем Урале является вторая декада августа — после окончания основных фаз формирования цветка.

Влияние мочевины на развитие цветочной почки сирени
(% почек в данной фазе развития)

Дата взятия пробы (1965 г.)	Фаза морфогене- за	Концентрация мочевины, %			Контроль (вода)
		0,3	0,5	1,0	
10.VI	1	100,0	100,0	100,0	100,0
20.VI	1	83,3	46,2	66,7	85,7
»	2	16,7	53,8	33,3	14,3
1.VII	1	62,5	29,4	62,5	42,8
»	2	37,5	52,9	37,5	42,8
»	3	—	17,7	—	14,4
10.VII	1	—	10,0	—	33,3
»	2	33,3	30,0	—	16,7
»	3	66,7	60,0	60,0	50,0
»	4	—	—	40,0	—
20.VII	1	16,6	40,0	30,0	30,0
»	2	8,4	—	10,0	—
»	3	33,3	—	40,0	30,0
»	4	41,7	40,0	—	40,0
»	5	—	20,0	20,0	—
1.VIII	4	—	25,0	25,0	25,0
»	5	66,7	50,0	50,0	25,0
»	6	—	—	—	25,0
»	7	33,3	25,0	25,0	25,0
10.VIII	5	18,2	—	28,6	25,0
»	6	—	—	—	—
»	7	81,8	—	71,4	50,0
»	8	—	100,0	—	25,0
20.VIII	4	—	20,0	20,0	—
»	5	—	20,0	—	16,7
»	6	—	—	—	—
»	7	100,0	60,0	70,0	50,0
»	8	—	—	10,0	33,3
1.IX	7	35,2	41,7	33,3	30,0
»	8	64,8	58,3	66,7	70,0
10.IX	8	100,0	100,0	100,0	100,0
1.X	8	100,0	100,0	100,0	100,0

ВЫВОДЫ

Цветочные почки сирени обыкновенной формируются за год до цветения на однолетних побегах данного года в пазухах второго — шестого верхних листьев. В отдельные годы их закладывается до шести пар. На Среднем Урале закладка цветочных почек происходит со второй декады июня до второй декады июля. Дифференциация соцветия начинается с конца июня — начала июля и наиболее интенсивно протекает с 20 июля до 10 августа. К концу августа все части цветка бывают сформированными. С этого времени сирень становится пригодной к выгонке.

Тычинки начинают закладываться в конце июля — начале августа, а пестики — на 10—15 дней позднее.

Для повышения цветочной продуктивности сирени целесообразно с середины июня (начало закладки цветочных почек) проводить четырехкратное опрыскивание сирени 1,0%-ной мочевиной с интервалами в семь—десять дней.

1. И. Г. Серебряков. 1952. Морфология вегетативных органов высших растений. М., «Советская наука».
2. А. И. Челядинова, К. И. Никитская. 1961. Органогенез и особенности роста и развития годичных побегов и цветочных почек у разных типов древесных и кустарниковых растений.— В кн. «Морфогенез растений», т. 2. М., Изд-во МГУ.
3. А. Г. Клабуков. 1961. Биология развития цветочной почки.— В кн. «Морфогенез растений», т. 2. М., Изд-во МГУ.
4. R. L. Imrey, W. W. Jones. 1960. Rate of absorption of urea by intact leaves of Washington Navel orange.— Proc. Amer. Soc. Hortic. Sci., v. 76.
5. Joseph W. Eckert, N. F. Childers. 1954. Effect of urea sprays on leaf nitrogen and growth of Elberta peach.— Proc. Amer. Soc. Hortic. Sci., v. 63.
6. П. Н. Пыльнева. 1964. К вопросу превращения мочевины в листьях при внекорневом питании.— Труды Всес. н.-и. ин-та удобрений и агропочвоведения, вып. 42.
7. В. Г. Вартанянц. 1963. К вопросу о ликвидации периодичности плодоношения яблони.— Докл. Тимирязевск. с.-х. акад., вып. 83.
8. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. 1960. М. Изд-во Мин-ва сельск. хоз-ва РСФСР.

Уральский научно-исследовательский институт
Академии коммунального хозяйства
Свердловск

МОЛИБДЕН В ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЯХ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

П. Д. Бухарин, Н. Н. Колесников

Исследования проводили в Полярно-альпийском ботаническом саду Кольского филиала АН СССР. Цель их — изучение молибдена среди дикорастущих растений Мурманской области. Одной из задач было выявление особенностей накопления молибдена у растений, находящихся в различной степени удаления от рудных месторождений, и выявление растений, способных к накоплению больших количеств молибдена.

Кольский полуостров, на территории которого проводили работу, отличается некоторыми специфическими особенностями в миграции и распространении молибдена. Такие районы для изучения представляют особый интерес, поскольку, по В. И. Вернадскому, «химический элементарный состав организмов теснейшим образом связан с составом земной коры; организмы приноравливаются к нему, исполняют в истории земной коры определенные функции. Их состав, как и их геологические функции, не постоянны»¹.

Сбор растений для изучения содержания молибдена проводили вблизи заброшенного молибденитового рудника у подножия и в цирке горы Тахтарвумчорр на берегу оз. М. Вудъявр. Кроме того, были собраны растения в некотором удалении (на 2—7 км) от молибденитового рудника (горы Вудъяврчорр, Куэльпор и др.). И, наконец, третья группа растений взята на значительном удалении (30—70 км и далее) — вблизи окрестностей Мончегорска (профили гор Ниттис, Кумужья и др.) в районе Ловозерского горного массива (окрестности Сейд-озера и др.). Всего в экспедиционно-маршрутных исследованиях и полустационарных условиях было отобрано около 350 образцов с территории молибденитового рудника и вблизи его и свыше 200 образцов на значительном удалении от него.

Пробы брали в конце вегетационного периода — в августе-сентябре. В это время растения находились в фазе цветения и образования плодов. Анализировали как целые растения, так и их отдельные органы (стебли, корни, листья, семена, цветки, сережки и т. д.). Растения сжигали в муфеле при температуре 450—500° до постоянного веса и получения однородной по цвету золы.

Молибден в золе растения определяли методом количественного спектрального анализа. Анализ выполняли на спектрографе КСА-1 (КС-55)

¹ В. И. Вернадский. Избранные сочинения, т. 5, стр. 157, 1965. М., Изд-во АН СССР.

по эталонам, приготовленным на основе золы растений и окислов определяемых элементов в интервале концентраций 1,0—0,001 %. Влияние состава проб и эталонов устранялось смешиванием с буфером, составленным из равных количеств спектрально-чистого угольного порошка и углекислого стронция в соотношении 1 : 2. Перемешивание производили на механическом смесителе ММ-1. Смешанные с буфером эталоны и пробы помещали и угольные электроды и иснаряли в дуге переменного тока 20а (генератор ДГ-2) в продолжение 3 мин. Спектры фотографировали на фотопластинки чувствительностью 1,0—1,2 ед. ГОСТ. Графики строили на координатах $\Delta S_1 - \lg C$. Внутренним стандартом является фон. Использовали аналитические линии молибдена 3132,6 Å. Воспроизводимость метода характеризуется коэффициентом вариации, равным 27,1 %.

Молибден обнаружен в золе у 93,6 % (свыше 150) образцов растений с территории рудника в тысячных, реже в сотых долях процента, причем в 60,2 % случаев его содержание превышало 0,005 % и в 26,8—0,001 %.

В образцах растений вблизи рудника (свыше 200) молибден присутствует также в тысячных и сотых долях процента у 63,6 % исследованных образцов, из которых у 10,2 % его содержание превышает 0,005 % и в 36,2 % случаев количество его составляет 0,001 %.

Вдали от месторождения молибден обнаружен у 34,8 % исследованных образцов, из которых у 5,6 % он содержится в количестве от 0,005 % и выше, а в 26,2 % образцов — 0,001 %.

Обработка данных по содержанию молибдена в различных органах и частях растений на молибденитовом месторождении путем выведения средних величин содержания элемента в этих органах показала, что молибдена в корнях больше, чем в надземной части; его больше в листьях, цветках и плодах, чем в стеблях; в стебле же нарастание молибдена происходит от древесины к тонким ветвям и к коре.

Эта зависимость проявляется следующим образом (в % от веса золы): кора корней — 0,017, кора стеблей — 0,009, листья — 0,007, генеративные органы — 0,0049, корни — 0,004, надземная часть — 0,00251, стебли — 0,0018. Различие между максимальным и минимальным содержанием элемента в различных органах достигает почти одного порядка.

Такая же зависимость обнаружена и на растениях, удаленных от месторождения, с той лишь разницей, что количество молибдена в сравниваемых органах на месторождении в два-три, а иногда в десятки раз больше, чем вдали от месторождения.

Присутствие больших количеств молибдена в наиболее жизнедеятельных частях растений свидетельствует о его значении для растений.

Выше мы отмечали увеличение процента образцов, содержащих молибден вблизи месторождения и, особенно, на самом рудном участке. При приближении к месторождению возрастает не только число содержащих этот элемент видов, но также увеличивается содержание молибдена у большинства исследованных видов (табл. 1).

Приведенные материалы свидетельствуют о наличии трех групп растений, в разной степени накапливающих этот элемент: первая содержит молибден во всех исследованных органах только на месторождении; для следующей группы характерно наличие молибдена как на месторождении, так и вблизи его; и, наконец, третья группа содержит молибден независимо от места нахождения. Между тремя группами встречаются переходные виды растений, содержащие молибден в одних органах (большей частью в корнях) и не содержащие его в других.

Для различных жизненных форм (деревья, кустарники, кустарнички и т. д.) также характерно неодинаковое обогащение молибденом в связи с наличием этого элемента в почве. Больше всего увеличивают количество молибдена при приближении к месторождению кустарнички и кустарники, далее идут травянистые растения (осоки). Злаки и разнотравье

Содержание молибдена в растениях, находящихся на различном удалении от молибденового месторождения
(в % от веса золы)

В и д	На территории рудника				Вблизи рудника				Вдали от рудника			
	листья	стебли	корни		листья	стебли	корни		листья	стебли	корни	
Ольха серая — <i>Alnus incana</i> (L.) Moench	0,044	0,004	0,026		0,010	0,003	0,010		0,008	0,003	0,006	0,006
Рябина гладковатая — <i>Sorbus glabrata</i> Hedl.	0,015	0,004	0,018		0,009	0,004	0,011		0,002	0,001	0,004	0,004
Дягиль норвежский — <i>Archangelica norvegica</i> Rupr. . .	0,011	0,003	0,017		0,004	0,003	0,005		0,001	0,001	0,003	0,003
Остролодочник грязноватый — <i>Oxytropis sordida</i> (Willd.) Pers.	0,010	0,006	0,010		0,004	0,003	0,005		0,001	0,001	0,002	0,002
Мышиный горошек — <i>Vicia cracca</i> L.	0,008	0,005	0,011		0,002	0,002	0,004		0,001	0,001	0,002	0,002
Бодяк равнолистный — <i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill	0,012	0,002	0,018		0,009	0,001	0,009		—	—	—	—
Герань лесная — <i>Geranium silvaticum</i> L.	0,006	0,004	0,009		0,003	0,001	0,004		—	—	—	—
Золотая розга — <i>Solidago lapponica</i> With.	0,009	0,002	0,009		0,003	0,001	0,007		—	—	—	—
Морюшка — <i>Rubus chamaemorus</i> L.	0,013	0,008	0,015		0,009	0,002	0,008		—	—	—	—
Черника — <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	0,010	0,001	0,008		0,003	0,001	0,006		—	—	—	—
Костяника — <i>Rubus saxatilis</i> L.	0,011	0,009	0,014		—	—	—		—	—	—	—
Семличник европейский — <i>Trientalis europaea</i> L. . . .	0,008	0,002	0,013		—	—	—		—	—	—	—
Белоус горчащий — <i>Nardus stricta</i> L.	0,005	0,003	0,006		—	—	—		—	—	—	—
Вейник высокий — <i>Calamagrostis elata</i> Blytt	0,005	0,002	0,008		—	—	—		—	—	—	—
Иван-чай — <i>Chamaenerium angustifolium</i> (L.) Scop. . .	0,009	0,002	0,009		—	—	—		—	—	—	—

Содержание молибдена в листьях, надземной части и корнях растений
(в % от веса золы)

Осока	Надземная часть	Корни	Папоротники	Листья
О. биджелоу — <i>Carex bigelowii</i> Torr.	0,002	0,003	Щитовник австрийский — <i>Dryopteris austriaca</i> (Jacq.) Woynar	—
О. вздутая — <i>C. inflata</i> Huds.	0,002	0,001	Многорядник копьевидный — <i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth	—
О. водяная — <i>C. aquatilis</i> Wahlb.	0,007	0,013	Криптограмма курчавая — <i>Cryptogramma crispa</i> (L.) R. Br.	0,001
О. кругловатая — <i>C. rotundata</i> Wahlb.	0,002	0,004	Кочедыжник женский — <i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	0,001
О. ситничек — <i>C. juncella</i> Fries.	0,004	0,004	Щитовник мужской — <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.	—
О. дернистая — <i>C. caespitosa</i> L.	0,002	0,003	Голокучник трехраздельный — <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	0,001

накапливают молибдена столько же, сколько и деревья, и меньше всего его содержат хвощи.

Рассмотрим теперь способность к биологическому поглощению молибдена отдельными видами. Даже незначительное его увеличение в почве приводит к обогащению этим элементом отдельных видов растений; в то же время другие виды не проявляют способности к накоплению. Среди близких видов одного и того же семейства иногда все исследованные виды обладают этой способностью (сем. Сурегасеае), в то же время в сем. Рододиеае этой особенностью обладают лишь немногие виды (табл. 2).

Резко повышают содержание молибдена (в районах, обогащенных этим элементом) растения, которые перечислены в табл. 3.

Таблица 3

Растения с повышенным содержанием молибдена

В и д	Органы растения	Содержание молибдена	Увеличение по сравнению с контролем
Ольха серая	Листья, корни	0,005—0,010	в 20 раз
Дягиль норвежский	Семена	0,002—0,030	15
Вереск	Листья, корни	0,002—0,027	13
Рябина	Корни	0,004—0,056	14
Клевер ползучий	Надземная часть	0,001—0,010	10
Остролодочник грязноватый	Листья, корни	0,001—0,010	10
Вейник высокий, луговик дернистый	Плоды	0,001—0,010	10

Для выявления действия экологических условий на накопление в растениях молибдена были использованы растения, отобранные на разной высоте над уровнем моря по профилям гор. Площадки, как на месторождении, так и вдали от него были заложены на различной высоте (в м) — 320—340, 540—560, 800—900 — с таким расчетом, чтобы охватить все основные ярко выраженные горные пояса — горно-лесной, горно-тундровой и пояс полярной пустыни.

Результаты анализов показали, что растения одного и того же вида, расположенные по горному профилю, не проявили различий в содержа-

нии молибдена. Это полностью относится к растениям, отобранным из районов, удаленных от основных месторождений молибдена, и лишь частично для растений рудоносных районов. Нахождение вблизи рудных тел настолько сильно отражается на накоплении молибдена растениями, что затеняет действие всех других факторов.

Определенный интерес представляют данные среднего содержания молибдена по семействам в золе и сухом веществе растений. В табл. 4 приведены все имеющиеся материалы, относящиеся к определенному семейству, независимо от того, какой орган анализировали (лист, стебель, цветок, сережка, плод и т. д.), на участке, удаленном от молибденитового месторождения. Этой таблице предпослан видовой состав исследованных растений.

Все изученные семейства содержат молибден в золе в тысячных, реже в десятитысячных долях процента, т. е. различие между семействами составляет один порядок. Наибольшее количество молибдена обнаружено в сем. Umbelliferae, наименьшее — в сем. Polypodiaceae, Compositae; сем. Leguminosae содержит много молибдена, хотя и уступает сем. Umbelliferae. Весьма сходные данные получены и при расчете на сухое вещество.

СПИСОК ИССЛЕДОВАННЫХ РАСТЕНИЙ

- Polypodiaceae: *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Cryptogramma crispa* (L.) R. Br., *Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woynar, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Polystichum lonchitis* (L.) Roth.
- Equisetaceae: *Equisetum arvense* L., *E. palustre* L., *E. pratense* Ehrh., *E. silvaticum* L.
- Pinaceae: *Picea fennica* (Rgl.) Kom., *P. obovata* Ledeb., *Pinus lapponica* Mayr
- Cupressaceae: *Juniperus communis* L.
- Gramineae: *Alopecurus ventricosus* Pers.*, *Calamagrostis elata* Blytt*, *Deschampsia caespitosa* (L.) P. B.*, *Elymus arenarius* L.*, *Nardus stricta* L.*, *Phragmites communis* Trin.*, *Roegneria canina* (L.) Nevski *
- Цyperaceae: *Carex aquatilis* Wahlb., *C. bigelowii* Torr., *C. caespitosa* L., *C. inflata* Huds., *C. juncella* Fries, *C. rotundata* Wahlb., *C. saxatilis* L.
- Juncaceae: *Juncus filiformis* L., *J. trifidus* L.
- Salicaceae: *Populus tremula* L., *Salix hastata* L., *S. lanata* L., *S. lapponum* L., *S. myrsinites* L., *S. phylicifolia* L., *S. polaris* Wahlb., *S. reticulata* L.
- Betulaceae: *Alnus incana* (L.) Moench*, *Betula nana* L., *B. tortuosa* Ledeb.
- Ranunculaceae: *Thalictrum alpinum* L., *Trollius europaeus* L.
- Saxifragaceae: *Saxifraga caespitosa* L., *S. rivularis* L.
- Rosaceae: *Alchimilla murbeckiana* Bus., *Comarum palustre* L., *Cotoneaster cinnabarina* Juz., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Potentilla crantzii* (Crantz) Beck., *Rubus arcticus* L., *R. chamaemorus* L., *R. saxatilis* L., *Sanguisorba polygama* Nyl., *Sorbus glabrata* Hedl.*
- Leguminosae: *Astragalus frigidus* (L.) A. Gray, *Oxytropis sordida* (Willd.) Pers.*, *Vicia crassa* L., *Trifolium pratense* L., *T. repens* L.*
- Geraniaceae: *Geranium silvaticum* L.
- Empetraceae: *Empetrum nigrum* L.
- Onagraceae: *Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop., *Epilobium thornemannii* Reichenb., *E. palustre* L.
- Umbelliferae: *Angelica silvestris* L., *Archangelica norvegica* Rupr.*
- Primulaceae: *Trientalis europaea* L.
- Ericaceae: *Arctous alpina* (L.) Nied. *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., *Calluna vulgaris* (L.) Hill., *Ledum palustre* L.

* Вид растения-концентратора, увеличивающего содержание молибдена в 10—15 раз.

Vacciniaceae: *Rhodococcum vitis-idaea* (L.) Avror., *Vaccinium myrtillus* L., *V. uliginosum* L.

Compositae: *Achillea millefolium* L., *Antennaria* sp., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *Lactuca sibirica* (L.) Benth. ex Maxim., *Hieracium* sp., *Saussurea alpina* (L.) DC., *Solidago lapponica* With., *Tanacetum vulgare* L., *Tussilago farfara* L.

Т а б л и ц а 4

Среднее по семействам содержание молибдена в растениях
(в %) *

Семейство	Число		В золе, $\times 10^{-1}$	В сухом веществе, $\times 10^{-1}$	Семейство	Число		В золе, $\times 10^{-1}$	В сухом веществе, $\times 10^{-1}$
	видов	образцов				видов	образцов		
Polypodiaceae	6	21	3	6,1	Rosaceae	10	22	2	14
Equisetaceae	4	12	1	50	Leguminosae	5	11	3	59
Pinaceae	3	15	3	24	Geraniaceae	1	4	2	34
Cupressaceae	1	5	1	11	Empetraceae	1	6	2	12
Gramineae	5	25	3	26	Onagraceae	3	5	2	12
Cyperaceae	7	23	3	17	Umbelliferae	2	10	4	34
Juncaceae	2	6	3	11	Ericaceae	4	14	3	33
Salicaceae	8	24	2	25	Vacciniaceae	3	11	2	21
Betulaceae	3	15	2	24	Primulaceae	1	7	0,6	5,6
Ranunculaceae	2	6	0,9	1	Compositae	9	36	0,7	7,1
Saxifragaceae	2	5	3	17					

* Данные содержания молибдена в растениях приведены для видов, находящихся далеко от молибденитового месторождения.

Таким образом, проанализировав на содержание молибдена около 500 проб дикорастущих растений, относящихся к 21 семейству и находящихся на разном удалении от месторождения, можно отметить следующее: молибден на месторождении обнаружен в золе 93,6% проанализированных образцов. По мере удаления от молибденитового месторождения значительно снижается как число видов, содержащих молибден, так и количество в них этого элемента.

На содержание молибдена экологические условия существенного влияния не оказывают. Молибден в растениях распределен неравномерно — больше его в корнях, чем в надземной части, а в самой надземной части его больше в плодах, цветках и листьях, чем в стебле. Самое высокое содержание молибдена в наиболее жизнедеятельных органах.

Лучшими концентраторами молибдена, увеличивающими его содержание в 10—15 раз на молибденитовом месторождении в сравнении с растениями далеко отстоящими от основного месторождения, являются следующие виды: ольха серая (листья и корни), рябина обыкновенная (корни), дягиль норвежский (семена), вереск (листья и стебли), клевер ползучий (надземная часть), остролодочник грязноватый (листья и корни), плоды ряда злаковых, например, вейника высокого, луговика дернистого.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР
Кольский филиал АН СССР
Кировск

Семена *Spiraea japonica* L. f. (таволги японской) прорастают надземно через три-четыре дня после посева. Длина семядолей колеблется от 1,5 до 2,5 мм, а высота гипокотыля — от 3 до 7 мм. В первый год жизни растение обычно образует один неразветвленный извилистый побег; изредка из одной или двух почек в пазухе семядолей или в пазухах листьев низинной формации образуются порослевые побеги, к осени превосходящие по своим размерам главный, достигающий к этому времени в среднем 12,7 см высоты (от 10,3 до 16,5 см), развивая при этом 18—20 листьев. Длина междоузлий колеблется незначительно: более короткие междоуз-

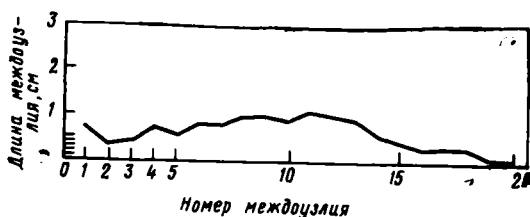


Рис. 1. Изменение длины междоузлий на побеге однолетнего сеянца *Spiraea japonica*

лия образуются осенью при окончании роста, весной их длина значительно больше (рис. 1).

Корневая система в первый год представлена хорошо развитым стержневым корнем. От него отходит небольшое число боковых корней. К осени в пазухе семядолей и в пазухе всех листьев заложено по три почки: одна материнская и две дочерние (рис. 2).

На второй год таволга растет в виде куста. Несколько верхних почек, в том числе и верхушечная, не развиваются, и верхушка стебля усыхает. В первый год на побеге закладывается 40 почек. Весной из 19 перезимовавших только 2—7 почек образуют побеги, высота которых достигает в среднем 10 см (от 4 до 20 см). Из семядольных и из самых нижних почек вырастают высокие побеги, образующие скелетные оси двулетнего куста. Из почек, расположенных выше, растут короткие побеги — обрастающие веточки [1]. Верхние побеги мало влияют на толщину нижерасположенной части главного стебля. Нижние же сильно развитые порослевые побеги способствуют значительному утолщению области корневой шейки. К осени в двулетнем кусте насчитывается от 1 до 11 (в среднем 5) побегов. Число листьев на порослевых побегах от 19 до 40. Общая высота в среднем составляет 13,5 см (от 8 до 17 см).

Обычно побеги кущения у двулетних растений не цветут, но на одном из 40 сеянцев расцвел побег кущения высотой 30 см. Особенно большие спящие почки (до 9 мм длины) [2] образуются на нижней части стебля, скрытой в почве. У корневой системы двулетних растений хорошо сохраняется стержневой корень, от которого отходят многочисленные боковые, последние образуются и на подземной части порослевых побегов.

Осенью второго года у каждого побега отмирает несколько верхних почек, в том числе и верхушечная. Оставшаяся живая часть прошлогодних побегов кущения [3] ветвится, а от корневой шейки растут от семи до девяти новых побегов кущения, причем пять — семь из них цветут. Соцветие — сложная щитковидная метелка с наибольшим щитком на главной оси.

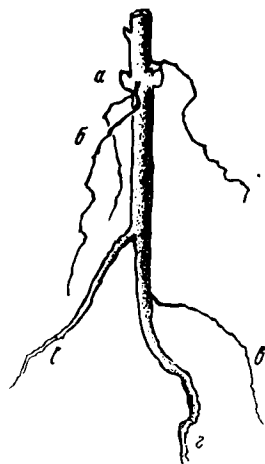


Рис. 2. Гипокотиль однолетнего сеянца

- а — точки, образовавшиеся в пазухах семядолей;
- б — придаточные корни, образовавшиеся на семядольном колене;
- в — боковые корни;
- г — главный корень сеянца

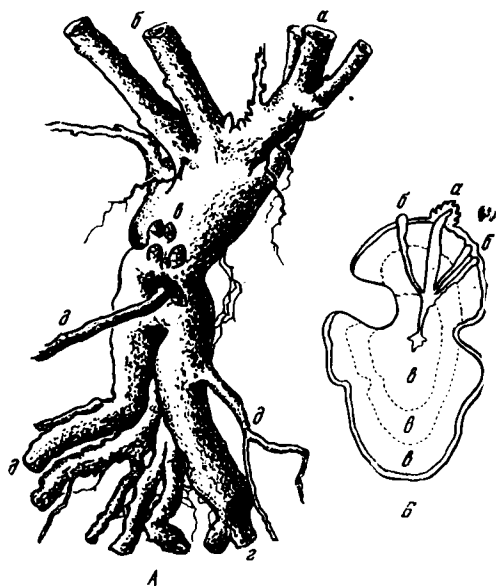


Рис. 3. Корневая шейка трехлетнего сеянца таволги японской

- А — внешний вид:**
- а — главный стебель,
- б — побеги кущения,
- в — спящие почки,
- г — главный корень,
- д — боковые корни;
- Б — поперечный срез:**
- а — материнская спящая почка,
- б — дочерние почки,
- в — кольца древесины 1—3 года жизни сеянца

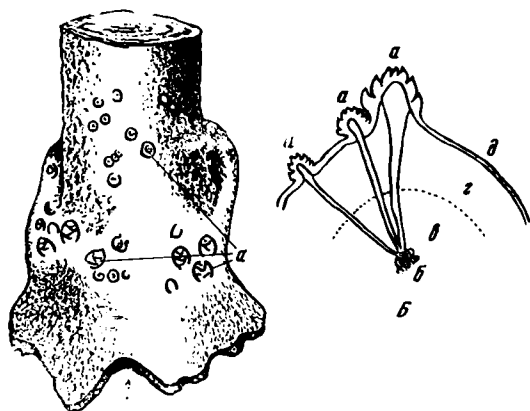


Рис. 4. Основание двухлетнего стебля старого куста таволги японской

- А — внешний вид;**
- Б — поперечный срез:**
- а — спящие почки;
- б — сердцевина стебля;
- в — кольцо древесины первого года;
- г — кольцо древесины второго года;
- д — кора

**Рис. 5. Трехлетний сеянец
таволги японской**

- а** — корневая шейка;
- б** — главный стебель;
- в** — придаточные корни на корневой шейке;
- г** — побеги кущения с соцветиями;
- д** — соцветия



Таким образом, массовое цветение таволги японской начинается на третьем году. Из 39 (в среднем) почек на цветоносных побегах 7 развиваются в соцветия, а остальные остаются спящими. В среднем высота цветоносных побегов трехлетнего растения таволги достигает 38 см. В отличие от одно- и двухлетних сеянцев, у трехлетних — побеги кущения прямые. Корневая шейка (рис. 3) сильно утолщена, диаметр ее достигает 1,6 см. На ней образуются скопления спящих почек. Ветвление спящей почки происходит впервые на втором году (рис. 4). В корневой системе не всегда хорошо выражен стержневой корень. В большинстве случаев наблюдается два — четыре более мощных вертикальных корня и множество боковых.

Семилетние растения состоят из порослевых стеблей, образующихся на корневой шейке и на нижней части более старых стеблей. Высота растения от 0,7 до 1 м, общее число стеблей от 50 до 74, возраст их от одного до шести лет с преобладанием двухлетних стеблей.

Однолетний порослевой побег трехлетнего растения в течение лета достигает его высоты. Побег прямой, снизу доверху покрыт листьями, а на верхушке заканчивается крупным соцветием. Образуются они на корневой шейке или на нижней части более старых стеблей (стебли первого порядка). На следующий год на таком стебле из почек, расположенных ниже прошлогодних соцветий, образуются побеги, которые достигают высоты главного стебля и образуют на верхушке такие же сложные соцветия. Общий вид такого стебля приводится на рис. 5. На третий год на стеблях второго порядка формируются стебли третьего порядка. Кроме того, на нижней части двухлетних стеблей появляется поросль. Эти стебли повторяют цикл развития материнского стебля.

Уже на втором, а большей частью на третьем и четвертом годах стебли поникают, отчего кустарник и кажется не выше 1 м. Под пологом семилетних растений таволги японской наблюдается самосев, возраст которого не превышает двух лет, вероятно, из-за обработки почвы вокруг кустов. Поникшие стебли иногда укореняются на месте, и образуется

маленький кустик. Однако полностью сформированные кусты такого происхождения не были найдены.

При изучении очень старых отмирающих растений стебли старше шестилетнего возраста не обнаружены. Диаметр их у основания от 10 до 13 мм; на нижней части старых иссохших стеблей масса мелких почек. Такие почки найдены также у основания стеблей разного возраста. Срезы в области этих почек показали возникновение их в течение первого года. Установлено, что пазушные почки ветвятся, образуя на поверхности стебля две-три и больше почек.

ЛИТЕРАТУРА

1. З. И. Лучник. 1960. Обрезка кустарников. М., Сельхозиздат.
2. В. Н. Любименко. 1900. О спящих почках. Отд. бот., вып. 3.— Труды СПб. об-ва естествоисп., т. 30.
3. И. Г. Серебряков. 1962. Экологическая морфология растений. М., «Высшая школа».

Ботанический сад
Ботанического института АН СССР
Ленинград

ВЛИЯНИЕ КОСТРА КРОВЕЛЬНОГО РАЗНЫХ СРОКОВ ПОСЕВА НА РОСТ СЕЯНЦЕВ ДУБА

Р. А. Карпионова

Важная часть работы ботанических садов — создание искусственных ценозов — экспозиций растений.

В экспозициях растения в процессе жизнедеятельности преобразуют окружающую среду и через нее воздействуют одни на другие. Степень и характер этого воздействия — величины переменные, определяемые как возрастом растений, так и изменениями внешних условий. Максимальное поглощение питательных веществ и влаги, и соответственно уменьшение их количества в почве происходит в период интенсивного роста растения [1, 2]. Цель данной работы — выявить характер взаимоотношений двух видов в зависимости от соотношения периодов их роста. Объектами исследования служили сеянцы дуба (*Quercus robur* L.) и костер кровельный (*Bromus tectorum* L.). Сеянцы дуба в течение вегетационного периода образуют несколько генераций побегов, число которых определяется экологическими условиями [3].

Наибольшее количество питательных веществ из почвы дуб усваивает в период роста побегов [4]. Костер кровельный (однолетний злак с жизненным циклом 40—50 дней) растет совместно с дубом в южных дубравах Украины, Болгарии и Румынии.

Опыты были поставлены по следующей методике. В землю вкапывали 12 ящиков размером 40 × 40 × 40 см, заполняли их дерново-подзолистой почвой, взятой из слоя 0—18 см и смешанной наполовину с песком. В ящики весной 1964 г. было высеяно по четыре близких по размерам желудя, собранных с одного дерева. В разные сроки к сеянцам дуба в каждый ящик подсевали по 10 г семян костра (несколько загущенные культуры имеют преимущества при изучении взаимоотношений растений) [5]. В сухую погоду ящики поливали.

Опыт был поставлен в четырех вариантах в трехкратной повторности: а — дуб с подсевом костра 10 мая; б — дуб с подсевом костра 12

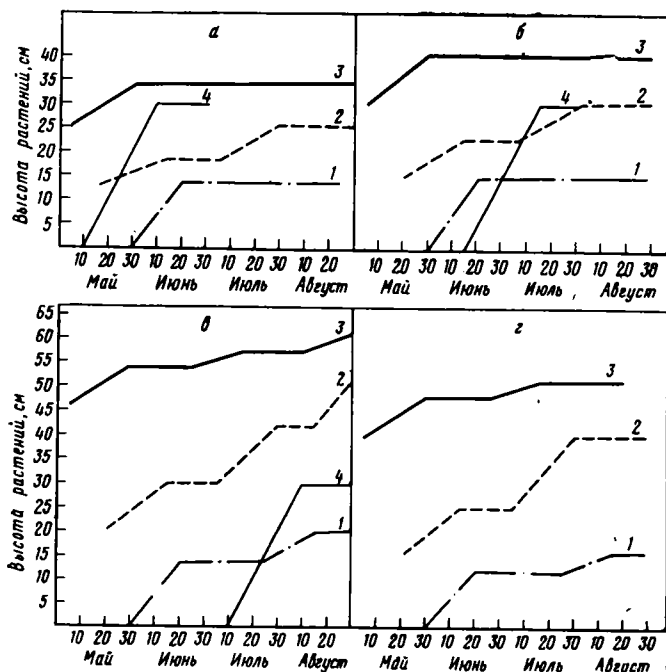


Рис. 1. Рост сеянцев дуба и костра кровельного

1 — первый год жизни дуба; 2 — второй; 3 — третий год; 4 — рост костра кровельного; а — г — варианты опыта

июня; в — дуб с подсевом костра 10 июля; г — контроль (дуб без подсева костра).

В течение трех лет изучали морфологию сеянцев дуба и проводили наблюдения за сезонным ритмом роста костра и дуба. В конце опыта извлеченные из ящиков дубки с отмытой корневой системой были описаны и взвешены. Полученные данные были статистически обработаны. Вычисляли следующие биометрические показатели: среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение, среднюю ошибку, коэффициент вариации и уровень значимости. Для оценки достоверности различий между вариантами использовали критерий Стьюдента.

Весной 1964 г. желуди взошли дружно во всех ящиках. К концу первого вегетационного периода наметились различия между растениями дуба по вариантам (таблица).

Наименьшей высотой и одним приростом (весенним) характеризуются растения первого варианта, всходы которых появились в период интенсивного роста костра (рис. 1).

Рост дуба в первые три года

Вариант опыта	Высота растений дуба, см			Число листьев		Вес надземной части трехлетнего дуба, г	Вес корней трехлетнего дуба, г
	1 год	2 года	3 года	1 год	3 года		
а	13,63±1,55	24,81±2,42	34,50±2,60	7	37	9,27±1,56	28,40±3,80
б	15,18±1,21	30,09±2,69	43,18±3,89	8	53	12,0±2,51	32,60±6,20
в	20,27±1,72	52,09±4,11	60,45±2,61	14	96	22,09±2,26	48,0±6,20
г	16,18±2,29	41,09±3,60	51,0±3,0	13	85	20,19±2,08	48,50±6,50

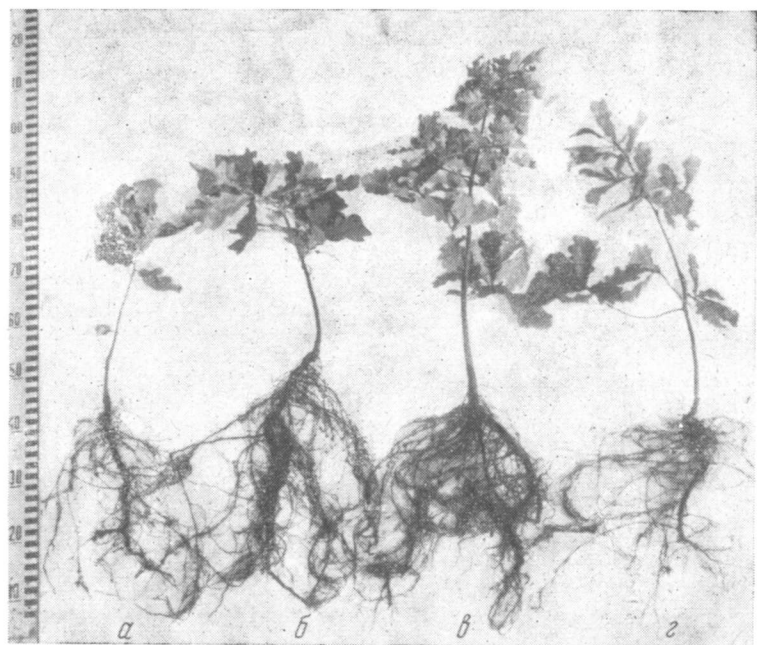


Рис. 2. Трехлетние растения дуба
а — в — варианты опыта

Несколько крупнее растения во втором варианте; всходы появились и образовали побег до начала роста костра.

Дубки в третьем варианте отличались наибольшей высотой за счет образования ивановых побегов (см. рис. 1). Интенсивный рост костра, высеянного в июле, происходил одновременно с ростом этих побегов.

В контроле растения дуба росли без подсева костра и в конце вегетационного периода были выше, чем в первых двух вариантах, но несколько ниже, чем в третьем. Разница по высоте однолетних сеянцев между отдельными вариантами опыта статистически не достоверна, но тенденция, проявившаяся в первый год опыта, в дальнейшем подтвердилась (незначительные различия между растениями в первый год объясняются тем, что желуди были одинаковыми по размерам).

В течение второго вегетационного периода у дубов в вариантах а, б и в образовались побеги одной летней генерации, а в варианте в — двух летних генераций. Однако длина побегов различалась. Наименьшие приросты характерны для дубков а варианта, наибольшие — для дубков в варианта (см. рис. 1).

На третий год опыта рост сеянцев дуба, особенно сильноразвитых, ограничивался размерами ящиков. Поэтому осенью опыт был закончен, дубки извлечены из ящиков и измерены (см. табл.). Наименьшими размерами отличаются дубки (вариант а), выросшие в сообществе с костром майского посева (рис. 2). Интенсивный рост костра здесь начинается до того, как весенние побеги дуба трогаются в рост, и продолжается в течение всего периода их роста. Усиленная конкуренция за питательные вещества почвы приводит к ослаблению ростовых процессов у дуба. Ослабленные растения в дальнейшем почти не образуют побегов летних генераций.

Несколько крупнее дубки в б варианте, где костер интенсивно растет (15 июня — 15 июля) в период между окончанием роста весенних побе-

гов дуба и началом роста летних. В этом случае у дуба развиваются нормальные весенние побеги, но рост летних ограничен, и образовались они лишь у 36 % дубков. Видимо, конкуренция за питательные вещества имеет большое значение не только при совпадении сроков роста растений, но и в период заложения побегов дуба.

В варианте *в* интенсивный рост костра отмечается во второй половине июля — начале августа, т. е. одновременно с ростом побегов летних генераций у дуба. Следует отметить, что в данном случае костер несколько стимулирует рост дубков: они крупнее, чем в других вариантах, и образуют, как мы видели, две генерации летних побегов (см. рис. 1). Рост побегов в августе в условиях средней полосы препятствует нормальной подготовке растения к зиме, и вновь отросшие побеги повреждаются морозами. Поэтому появление второй генерации летних побегов — явление отрицательное. Некоторое стимулирующее влияние костра в этом случае пока трудно объяснить. Видимо, частично оно обусловлено тем, что к концу июля у сеянцев дуба бывает в основном сформирована корневая система и она успешно противостоит конкуренции костра. Аналогичный результат отмечал Грюммер в опыте по совместному росту овса и пырея [6].

В контроле дубки хорошо росли и развивали ежегодно две генерации побегов — весеннюю и летнюю.

Разница по высоте между сеянцами разных вариантов достоверна с вероятностью не менее 95 %. Разница по весу менее значительна и статистически достоверна лишь между вариантами *а*, *б* и *в*, *г*. Сравнение коэффициентов вариации показывает, что в вариантах *а* и *б* они в два раза больше, чем в вариантах *в* и *г*, что свидетельствует о наличии среди растений дуба в первых двух вариантах большей неоднородности. Развитие корневой системы дубков в значительной мере ограничивалось размерами ящиков. Разница в весе корней дубков в разных вариантах почти не выражена в отличие от веса надземной части. Корни костра во всех вариантах располагаются в верхнем слое (10 см), переплетаясь с мелкими корнями дубков. Размеры костра оставались сравнительно одинаковыми в разных вариантах опыта. Некоторое ухудшение роста костра наблюдалось во всех вариантах лишь на третий год, когда сомкнулись кроны подросших дубков.

ВЫВОДЫ

Наибольшая степень конкуренции между сеянцами дуба и костром наблюдается при совпадении сроков их роста в начале вегетационного периода. В меньшей степени отрицательное влияние растущего костра сказывается в период заложения летних побегов дуба (в июне).

Несколько стимулировал рост летних побегов дуба костер, интенсивный рост которого происходит во второй половине вегетационного периода, в июле (это явление требует дальнейшей проверки для выяснения его причин). Результаты опыта показали зависимость сезонной динамики роста дубков и их состояния от времени роста костра кровельного.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Ф. Тюлин. 1960. О сопряженности ритмов образования наземной органической массы высших растений с ритмами содержания корнедоступных питательных веществ в почве. — Труды Ин-та леса АН СССР, т. 47, вып. 2.
2. Х. У. Умаров. 1960. Изменения окислительно-восстановительных процессов у клевера красного и тимфеевки луговой в чистом и смешанном посевах. — Труды БИН АН СССР, серия 4. Экспер. бот., вып. 14.
3. И. А. Грудзинская. 1964. Некоторые итоги изучения онтогенеза побегов дуба. — Бот. журн., № 3.

4. К. Г. Шербина. 1960. Минеральное питание дуба и некоторые физиологические процессы, протекающие в его корнях и листьях в связи с плодоношением. — Труды Ин-та леса АН СССР, т. 47, вып. 2.
5. И. Н. Маяцкий. 1962. Изучение взаимодействия древесных пород с кустарниками в сближенных культурах. — В сб. «Повышение продуктивности лесов и эффективности агролесомелиоративных насаждений». Киев, Госсельхозиздат.
6. Г. Грюнмер. 1964. Роль токсичных веществ во взаимоотношениях между высшими растениями. — В сб. «Механизмы биологической конкуренции». Москва, «Мир».

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *ADONIS CHRYSOCYATHUS*

Н. В. Трулевич

Установление приспособительных черт у генетически единых и различных компонентов растительного покрова высокогорий, сравнение их между собой должно выявить приспособительные особенности растений к условиям высокогорий и их генезис.

Альпийская флора Средней Азии в основном состоит из высокогорных производных третичной мезофильной лесной флоры Гинкго, древнесредиземноморских высокогорных типов и в меньшей степени бореальных [1].

К немногим травянистым растениям, связанным с реликтовыми лесными островами третичной лесной флоры Гинкго, относится адонис золотистый *Adonis chrysocyathus* Hook. f. et Thoms., входящий в наиболее древнюю и менее всего изученную китайско-тибетскую группу видов рода [2—4]. Эта группа включает шесть видов, пять из которых — эндемы Западного Китая, и лишь адонис золотистый встречается еще в Тибете, Кашмире и в высокогорных районах Тянь-Шаня и Алая.

Этот вид изучен в химическом отношении Институтом химии растительных веществ АН УзбССР. Установлено [5, 6], что он содержит в надземных и особенно в подземных частях сердечные гликозиды, активность действия которых значительно выше, чем у *Adonis vernalis* L.

Основное внимание при изучении этого растения было обращено нами на структуру побега, особенности его возобновления. Материал был собран на северном макросклоне хребта Терской Ала-Тау в верхней части троговой долины Кара-Баткак на высоте 3200 м над уровнем моря. Характерными местообитаниями являются сильно заросшие крупнокаменные осыпи с сомкнутым или почти сомкнутым растительным покровом лугового типа (рис. 1) на сильно гумусированных горно-луговых черноземовидных почвах. Основу растительного покрова составляют следующие виды: *Phlomis oreophila* Kar. et Kir., *Geranium saxatile* Kar. et Kir., *Trollius dschungaricus* Rgl., *Polygonum songoricum* Schrenk, *Festuca tianschanica* Roshev., *Hedysarum kirghisorum* B. Fedtsch., *Erigeron aurantiacus* Rgl., *Myosotis suaveolens* Waldst. et Kit., *Doronicum turkestanicum* Cavill. и др.

Надземная часть растения представлена одним или группой полурозеточных симподиальных побегов [7], число и величина которых зависят от возраста особи. Так, средневозрастное растение насчитывает до 25 розеток, а максимальная длина листьев (высота растения) достигает 45 см. Годичный побег имеет, как правило, два низовых чешуевидных пленчатых листа с редуцированными листовыми пластинками, шесть-семь черешковых листьев и один генеративный побег. Лист трижды перисторассеченный с небольшим опушением, особенно по краям. Черешок листа равен



Рис. 1. *Adonis chrysocyathus* в луговом травостое на заросшей крупнокаменистой осыпи

или несколько длиннее листовой пластинки. Генеративный побег обычно имеет один цветок, иногда бывает ветвистым и тогда многоцветковым, но чаще не ветвится, по длине равен или несколько превышает высоту розеточных листьев. Генеративный побег ветвится у средневозрастных и молодых особей и олиствен лишь в верхней трети. Чаще всего развиваются три-четыре листа, причем нижние черешковые, а верхушечные сидячие. Листья крупные ассимилирующие, пластинка хорошо развита.

Генеративный побег второго порядка закладывается и развивается в пазухе первого, а иногда и второго листа. В единичных случаях образуется генеративный побег третьего порядка на побеге второго порядка в пазухе нижнего листа.

Годичный побег заканчивается терминальной почкой, которая к концу вегетации растения (август-сентябрь) достигает у средневозрастной особи 3—4 см высоты. Первые два кроющих листа размером 4,0—3,5 см пленчатые светлые с недоразвитыми листовыми пластинками и широкими не срастающимися завернутыми влагалищами, охватывающими или почти охватывающими ось (рис. 2). Третий лист, как правило, является первым настоящим листом годичного побега. В пазухе его расположена крупная дочерняя почка высотой до 2 см. Верхушечное положение занимает генеративный побег, в котором полностью сформированы все части. Его высота в почке может достигать 2,5—3 см с диаметром цветоноса у основания 0,5—0,8 см. В верхней части этого побега находятся два-три светло-зеленых листа. Нередко в пазухе нижнего из них образуется генеративный побег второго порядка, по строению аналогичный первому. В цветке восемь-девять чашелистиков сине-фиолетового цвета, опушенных со спинной стороны и прикрывающих все остальные части цветка. Далее следуют несколько витков плотно прилегающих один к другому хрупких светло-желтых лепестков. Основную часть цветка занимают до 120 полностью сформированных желтых тычинок и 30—40 пестиков. Дочерняя почка, расположенная в пазухе первого настоящего листа, по размерам немногим уступает генеративному побегу почки. В ней заложено семь-восемь листьев, размеры которых последовательно уменьшаются от 2 до 0,1 см. Нередко в пазухах двух-трех листьев закладываются почки с тре-

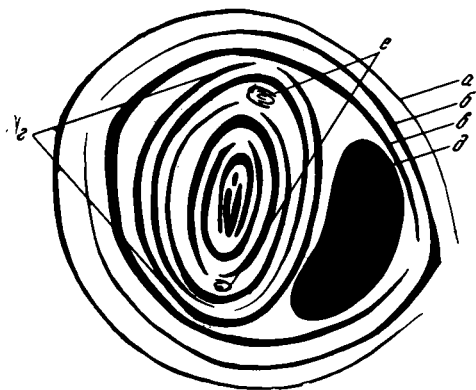


Рис. 2. Схема терминальной почки

- а, б — низовые листья;
- в — срединный настоящий лист;
- г — дочерняя пазушная почка;
- д — цветonoсный побег, развивающийся из верхушечной почки побега прошлого года;
- е — почки в пазухах первых двух листьев дочерней пазушной почки

мя-четырьмя зачатками листьев. Они пополняют резерв спящих почек, располагающихся на подземной стеблевой части. Развитие побегов из этих почек приводит к многоглавости растения.

Годичный побег адониса золотистого представляет собой систему побегов двух порядков (рис. 3). Два чешуевидных листа, первый настоящий лист и собственно генеративный побег с верхушечными листьями и цветком являются заключительной фазой развития дициклического или полициклического побега, который в предшествующий период развивался как вегетативный побег.

Таким образом, весной в конце мая — начале июня, практически одновременно, из одной и той же почки в рост трогаются генеративный (завершающая стадия развития ди-, полициклического побега) и вегетативный (начальная стадия) побеги, уже полностью сформировавшиеся в терминальной почке к концу предшествующего вегетационного периода. Однако генеративный побег по срокам и в большей степени по темпу роста опережает вегетативный. Так, к массовому цветению растения розеточные листья вегетативного побега достигают 10—13 см длины, а над ними возвышаются генеративные побеги высотой 25 см. В период отцветания — начала созревания семян величина розеточных листьев достигает 40—

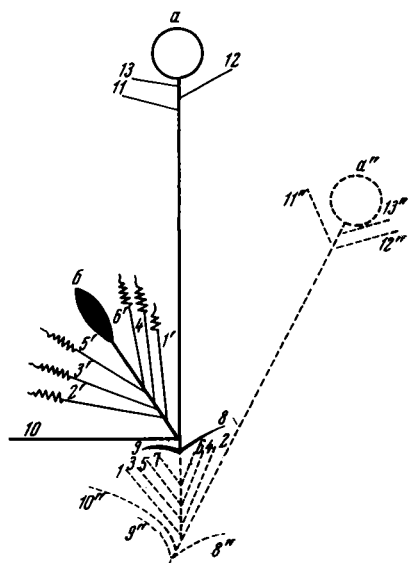


Рис. 3. Схема симподиального ветвления дициклического монокарпического побега двух лет жизни

- а — цветок;
- б — терминальная почка;
- 1—7 — листья пазушного вегетативного побега;
- 8—9 — низовые листья;
- 10 — срединный настоящий лист;
- 11—13 — верховые листья генеративного побега (пунктиром изображена аналогичная схема побега прошлого года)

45 см, но наряду с энергичным ростом вегетативного побега продолжается рост и генеративного побега, который ко времени созревания семян практически равен высоте листьев розеточного побега.

Всем этим достигается завершение вегетативной и репродуктивной функций, формирование терминальной почки в течение короткого периода вегетации. Такой тип структуры побега, ритм развития и темп роста носят приспособительный характер к специфическим условиям короткого периода вегетации, свойственного высокогорьям.

Adonis chrysocyathus короткостержневое, кистекорневое растение с хорошо развитой подземной стеблевой частью. Такого рода подземные органы могут быть названы стеблекорнем [8]. Взрослое растение в подземной части состоит из более или менее обособившихся вертикальных тяжей стеблевой природы в верхней части и корневой — в нижней. Подземная часть может достигать 20—25 см длины, а каждый из тяжей, число которых зависит от возраста особи, до 2 см в диаметре. Четкой границы между стеблевой и корневой частями не наблюдается. Стеблевая часть несет спящие почки и остатки черешков листьев. Безусловно это своеобразные подземные осевые органы, близкие функционально и морфологически к ризомам [9].

Таким образом, на примере адониса золотистого выявляются следующие приспособительные черты к специфическим условиям высокогорий: полурозеточная форма роста, которая, как и розеточная, обеспечивает приземное положение растения; своеобразная по строению подземная часть, несущая функции запаса, возобновления (спящие почки) и обеспечивающая приземное или несколько погруженное в почву расположение терминальной почки; защита почек широкими основаниями черешков листьев; сформированность с конца вегетационного периода в терминальной почке всех частей, не только вегетативных, но и генеративных, годовичного побега следующего года; симподиальное возобновление ди- и полициклических монокарпических побегов; практически одновременный рост побегов двух порядков: завершающей генеративной фазы ди- и полициклического побега и начальной вегетативной фазы.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Г. Попов. 1958. Основные периоды формообразования и иммиграции во флоре Средней Азии в век антофитов и реликтовые типы этой флоры. Избранные сочинения. Ашхабад, Изд-во АН ТуркмССР.
2. Н. А. Адольф. 1930. Многолетние виды рода *Adonis* Dill. (подрод *Consiligo* DC.) в СССР. — Труды по прикл. бот., генет. и селекции, т. 23, вып. 1.
3. Г. И. Дожман. 1948. К экологии видов рода *Adonis*. — Бюлл. МОИП, отд. биол., т. 53, вып. 2.
4. Т. И. Цукервааник. 1966. Горичвет золотистый в Алайском хребте. — В сб.: Биология и сельское хозяйство. Ташкент, «Фан».
5. Н. К. Абубакиров, Р. Ш. Яматова. 1959. Выделение цимарина из корней *Adonis chrysocyathus*. — Докл. АН УзССР, т. 12.
6. Н. К. Абубакиров, Р. Ш. Яматова. 1961. Исследование гликозидов растений рода *Adonis*. — Журн. общей химии, т. 31 (93), вып. 7.
7. В. Н. Голубев. 1965. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. М., «Наука».
8. А. А. Федоров, М. Э. Кирпичников, З. Т. Артюшенко. 1962. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. М. — Л., Изд-во АН СССР.
9. И. Г. Серебряков, Т. И. Серебрякова. 1965. О двух типах формирования корневищ у травянистых многолетников. — Бюлл. МОИП, т. 70, вып. 2.

О ТИПАХ ГОДИЧНЫХ ПОБЕГОВ *CALLIGONUM CAPUT-MEDUSAE* В СВЯЗИ С ВВЕДЕНИЕМ ЕГО В КУЛЬТУРУ

Ю. П. Парнис

В литературе имеются данные, что виды кандыма (*Calligonum* L.) ежегодно формируют из сериальных почек три типа побегов: ростовые, ассимиляционные и генеративные [1—3]. Однако морфология и функциональные различия этих побегов остаются невыясненными, так как все указанные типы веточек выполняют ассимиляционную функцию и приведенное выше деление является неудачным.

Типы побегов мы изучали у кандыма голова Медузы — *Calligonum caput-medusae* Schrenk (кызыл-кандым) в условиях культуры (гипсоносная полинно-эфемеровая пустыня Карнабчуль, УзССР). Хозяйственная ценность, развитие в природе и культуре и биоэкологические особенности этого вида нами освещены [4].

Мы также делим годичные побеги кандыма на три типа по П. А. Вощину [5] следующим образом: 1) генеративные (рисунок, а); 2) вегетативные укороченные без удлинённых междоузлий (рисунок, б); 3) вегетативные удлинённые с удлинёнными междоузлиями (рисунок, в).

Отличительные признаки этих групп побегов у трехлетнего растения показаны в табл. 1.

Таблица 1

Морфологические фракции годичных побегов кызыл-кандыма у трехлетнего растения в фазе созревания плодов
(24 мая 1963 г.)

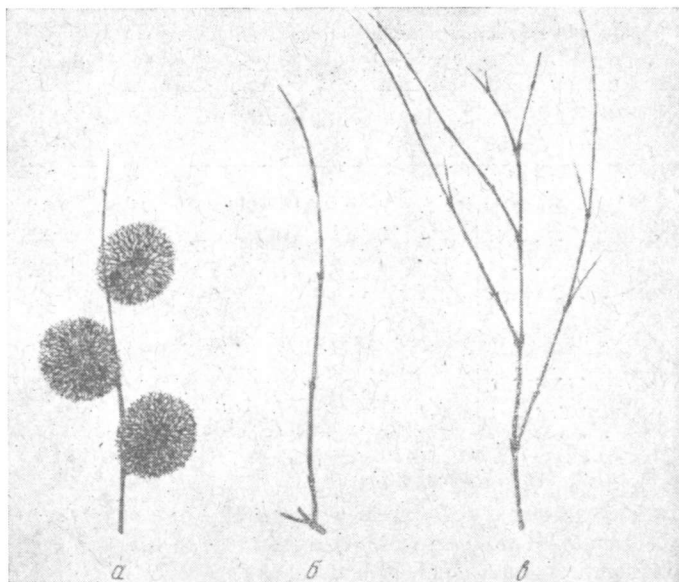
Побег	Длина побега, см	Междоузлия			Число вторичных побегов
		длина, см	число		
			зеленых	одревесневших	
Генеративный *	13,7±0,58	2,1±0,12	6,3±0,27	—	—
Вегетативный					
укороченный	19,6±1,00	2,4±0,10	8,5±0,55	—	2,5±0,56
удлинённый	40,1±1,14	2,7±0,50	13,7±0,50	1,8±0,23	9,2±0,61

* Число плодов на побеге равнялось $1,9 \pm 0,22$.

Генеративные побеги значительно короче других и соответственно имеют более короткие междоузлия. Им свойствен медленный интеркалярный рост и отсутствие ветвления. Концы последнего междоузлия часто кончаются бутонами. Каждый генеративный побег несет один — четыре плода.

Укороченные вегетативные побеги длиннее генеративных, но короче удлинённо-вегетативных. Они не одревесневают, не плодоносят, слабо ветвятся и развиваются на растении в большом количестве. Побеги двух типов ежегодно опадают, причем первыми начинают опадать генеративные побеги. Это иногда совпадает с периодом созревания плодов. Укороченные вегетативные побеги удерживаются на растении до осени.

Особое место у кандыма занимают удлинённые вегетативные побеги, за счет которых происходит ежегодный прирост. Первый год они не плодоносят, но в дальнейшем на них развиваются генеративные побеги. Начиная с мая значительная часть побега одревесневает и обильно ветвится. Удлинённо-вегетативные побеги имеют также хорошо развитое основание



Годичные побеги кандыма голова Медузы

a — генеративный; *b* — укороченный вегетативный; *c* — удлинённо-вегетативный

около узла ветвления главного ствола. Диаметр их, по нашим измерениям, составлял $2,1 \pm 0,09$ мм. Эти побеги долго остаются зелеными в кусте и только после первого мороза сбрасывают свою ассимилирующую часть.

Соотношение различных групп побегов в растениях неодинаково (табл. 2).

Как видим, среди побегов кандыма больше всего укороченно-вегетативных, затем генеративных и меньше всего удлинённо-вегетативных.

Т а б л и ц а 2

Соотношение различных групп побегов кандыма
(24.V 1963 г.)

Тип	Побеги		Длина, см	
	число	%	одного побега	суммарная
Двухлетнее растение *				
Генеративный	39	4,1	13,2	514,8
Вегетативный				
укороченный	894	93,9	26,1	23334,4
удлинённый	19	2,0	38,7	735,3
Трехлетнее растение **				
Генеративный	76	9,3	13,7	1041,2
Вегетативный				
укороченный	707	87,5	19,6	13857,2
удлинённый	26	3,2	40,1	1042,6

* Высота растения 85 см, диаметр корневой шейки 16,5 мм.

** Высота растения 119,8 см, диаметр корневой шейки 19,8 мм.

Число и рост годичных побегов кандыма в зависимости
от способа посева (1962 г.)

(среднее по десяти растениям)

Способ посева	Общее число побегов	Длина одного побега, см	Общая длина побегов с одного куста, м
О т р а с т а н и е (а п р е л ь)			
Разбросной	1739	8,6	14,96
Гнездовой	853	8,2	6,99
Рядовой	438	8,3	3,64
П л о д о н о ш е н и е (м а й)			
Разбросной	1073	21,2	22,75
Гнездовой	348	23,2	8,07
Рядовой	233	20,5	4,78

Данные динамики числа побегов и их длины по фазам развития получены в результате наблюдений над двухлетними растениями, выращенными при различных способах посева в пустыне Карнабчуль (табл. 3).

Как видим, число годичных побегов кандыма по мере прохождения фенологических фаз уменьшается за счет естественного отпада. Так, при разбросном посеве к 1 мая в фазе плодоношения сохранилось от первоначального в среднем 61,9% побегов (5.IV), а при рядовом и гнездовом способах посева соответственно 53,2 и 40,9%. Учеты в конце июня (фаза созревания плодов — 28.VI) показали, что число побегов при разбросном посеве уменьшилось до 50,4%. Рост веточек у кандымов в основном протекает путем образования новых междоузлий и интеркалярно.

Наблюдения за динамикой накопления поедаемой массы (годичные побеги) кандыма в культуре [6] показали, что она прогрессивно увеличивается до июля, несмотря на уменьшение количества побегов в кусте. Это происходит за счет интенсивного прироста молодых побегов в длину. Так, общая длина ассимиляционных веточек с одного куста в мае при разбросном посеве увеличилась в 1,5 раза, в июне — в 1,7 раза, а при гнездовом и рядовом посевах — в 1,2 раза. Аналогичные данные были получены и для других видов (*Calligonum alatifforme* L. Pavl., *C. marginanicum* Drob., *C. setosum* Litv., *C. eriopodum* Bge., *C. arborescens* Litv., *N. ferganense* N. Pavl.).

ВЫВОДЫ

Побеги у видов *Calligonum* (кандым) можно делить по их морфофизиологическим особенностям на три типа: генеративные, укороченные вегетативные и удлиненные вегетативные. Соотношение, рост, развитие и продолжительность жизни этих типов побегов сильно различаются. В процессе формирования габитуса растений основную роль играют удлиненно-вегетативные побеги. В культуре число побегов, их рост и накопление поедаемой массы связаны со способом посева.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. М. И. Суслова. 1935. Рост побегов и опадение ассимилирующих органов у деревьев и кустарников песчаной пустыни Каракумы. — В сб. «Проблемы растениеводческого освоения пустынь», вып. 4. Л.
2. Е. П. Коровин. 1961. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана, ч. I. Ташкент, Изд-во АН УзССР.

3. С. А. Никитин. 1966. Древесная и кустарниковая растительность пустынь СССР М., «Наука».
4. Ю. П. Парпиев. 1964. Биология кандыма (*Calligonum caput-medusae* Schrenk) и опыт его возделывания в условиях пустыни Узбекистана. Автореф. канд. дисс. Ташкент.
5. П. А. Воишинин. 1961. Анализ структуры урожая многолетних трав. Методика опытных работ на сенокосах и пастбищах. М., Сельхозгиз.
6. Ю. П. Парпиев. 1967. Динамика накопления надземной массы у некоторых видов *Calligonum* L. в культурах, создаваемых в полынно-эфемеровой пустыне Узбекистана. — Растительные ресурсы, т. 3, вып. 4.

Ферганский государственный
педагогический институт им. Улугбена
Фергана

МОРФОГЕНЕЗ ОДНОЛЕТНЕГО СЕЯНЦА ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО

Г. П. Белостокое

Плоды ореха маньчжурского получены из Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства. После стратификации они были высажены в грунт 10 мая в Смоленске. Пробы по три растения брали в начале прорастания через каждые три дня, а затем через пять дней.

В морфогенезе однолетнего сеянца различается три этапа: зародыш, проросток и сеянец. Зародыш в конце стратификации дифференцирован сравнительно хорошо. Он покрыт деревянистым эндокарпом, состоящим из двух половинок. Каждая половинка имеет снаружи три ребристых продольных валика и на месте их срастания образуется по окружности плода общий валик. Между ребрами находятся четыре бороздки с неровной поверхностью в виде мелких выпуклостей и впадинок. Внутренняя поверхность эндокарпа также неровная и соответствует форме и строению семядолей. Стенки эндокарпа толстые, особенно вверху и внизу (4—5 мм), но не сплошные. Деревянистый эндокарп пронизан воздухоносными полостями (лакунами), которые образуют в совокупности довольно развитую систему воздухоносных ходов.

Внутри эндокарпа находится зародыш, состоящий из хорошо развитых семядолей и осевого тела. Каждая из двух мясистых, лопастных и складчатых семядолей разделена продольно еще на две части. У каждой семядоли образуется четыре пластинчатых части, обуславливающие возникновение своеобразной четырехдольности, а у двух семядолей насчитывается восемь таких долей.

Термин «осевое тело» был применен при описании строения зародыша *Juglans regia* L. Осевое тело зародыша, достигающее в длину 5 мм, уже дифференцировано на отдельные зачаточные органы — почечку, эпикотиль, гипокотиль, незаметно переходящий в конус нарастания корня. Зачаточная почечка длиной 2,5 мм состоит из четырех зачаточных чешуевидных листочков, которые закрывают конус нарастания стебля. Размеры и расчлененность внутренних зачаточных чешуевидных листочков уменьшаются. В их пазухах зачаточные почки не обнаружены. На конусе нарастания стебля находятся два-три примордия настоящих листьев. Зачаточный эпикотиль (0,5 мм) хорошо ограничен от гипокотыля, который является наиболее широкой частью осевого тела. Морфологически выраженный зачаточный корешок отсутствует.

В условиях Смоленска зародыш трогается в рост в начале июня, и в дальнейшем проросток и сеянец интенсивно формируются. У зародыша одновременно и почти одинаково быстро начинают расти зародышевый

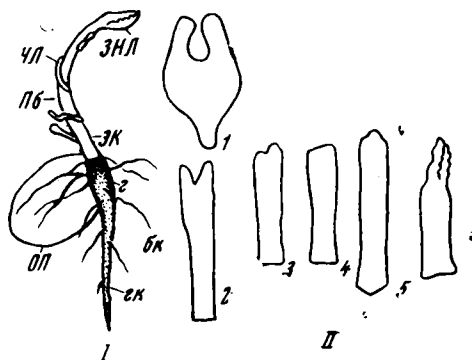


Рис. 1. Морфологическая структура сеянца ореха маньчжурского в начале роста

I — внешний вид; пб — первичный побег; зк — эпикотиль; чл — чешуевидные листья; знл — зачаточные настоящие листья; оп — околоплодник; з — гипокотиль; бк — боковые корни; гк — главный корень. II — листовая серия: 1 — семядоля; 2 — первый; 3 — второй; 4 — третий чешуевидные листья; 5 — форма четвертого чешуевидного листа

корешок и эпикотиль. В пазухах семядолей и растущих чешуевидных листьев становятся заметными две развивающиеся сериальные почки. На конусе нарастания стебля закладываются все пять настоящих зачаточных листьев будущего сеянца. Проросток находится в начальной фазе развития, длина его 1,8 см. К середине первой декады июня он полностью формируется и достигает длины 6,1 см (почечка 0,7 см, эпикотиль 1 см, гипокотиль 1,2 см, главный корень — 3,2 см).

Почечка является зачаточным первичным побегом, все зачаточные органы которого уже сформированы. Снаружи находятся чешуевидные листья, располагающиеся поочередно. Различие между первым чешуевидным листом и семядолями определяется тем, что у него не четыре лопастных доли пластинки, как у семядоли, а только две; пластинка чешуевидного листа более вытянута, а черешок длиннее и лучше выражен, чем у семядолей. У последующих трех чешуевидных листьев лучше развиты черешки по сравнению с пластинками.

В пазухах семядолей образуются две сериальные почки, из которых задняя больше. Морфологически они развиты приблизительно одинаково и состоят из двух наружных мягких чешуй и конуса нарастания зачаточного стебля. В пазухах чешуевидных листьев находится пока одна почка, размеры и строение которой соответствуют второй сериальной почке, находящейся в пазухе семядоли. Пять зачаточных листьев представлены примордиями. По их краям заметны бугорки — зачатки лопастей простого листа или листочков сложных листьев. Первые зачаточные настоящие листья уже разделяются на пластинку и черешок. В пазухах зачаточных листочков заметны меристематические бугорки формирующихся почек. Гипокотиль — наиболее толстая часть стебля проростка. Внизу он заметно утоньшается и переходит в главный корень, лишенный боковых корешков.

С 5 по 15 июня интенсивность развития проростков продолжает возрастать. Морфологические изменения в это время характеризуются переходом проростка в сеянец (рис. 1). В середине июня сеянцы достигают в длину 13,8 см (первичный побег 7 см, гипокотиль 1,2 см, главный корень 5,6 см). Эти данные позволяют заключить, что наиболее интенсивно из вегетативных органов растет первичный побег, гипокотиль больше не растет, а рост главного корня отстает от роста первичного побега. Боковые корни второго порядка появляются прежде всего на гипокотиле и представляют собой придаточные гипокотильные корни. Неодновременно



Рис. 2. Морфологическая структура сеянца ореха маньчжурского в период интенсивного роста

I — внешний вид; II — листовая серия: 1 — первый простой настоящий лист; 2 — второй тройчато-сложный лист; 3 — третий непарно-перистосложный лист; 4 — пятый непарно-перистосложный лист; 5 — первая почечная чешуя терминальной почки; 6 — жилкование первого настоящего листа; 7 — жилкование бокового листика сложного листа

ный рост органов зародыша при прорастании является одним из проявлений коррелятивных связей между ними [2].

В начале роста сеянцы имеют четыре чешуевидных листа, у которых происходит редукция листовой пластинки. Третий (или четвертый) чешуевидный лист имеет только один утолщенный черешок. Эти листья переходные от семядолей к настоящим листьям. Чешуевидные листья обладают параллельным жилкованием, образованным восемью проводящими пучками. Первые настоящие листья у сеянца закладываются тогда, когда первичный побег находится еще в зародышевом состоянии. На его терминальной части образуется почечка, состоящая из пяти зачаточных настоящих листьев. Они имеют непосредственную связь с чешуевидными листьями, но являются качественно новым образованием.

В пазухах семядолей, чешуевидных и зачаточных настоящих листьев находится по две сериальных почки. Наиболее хорошо они развиты в пазухах семядолей, где задняя почка достигает 4,5 мм, а передняя — 1,5 мм. Первая имеет две наружные мягкие почечные чешуи и на конусе нарастания — один примордий листа, вторая — только наружные почечные чешуи. Развитие сериальных почек у сеянца протекает одновременно с ростом побега, поэтому первая наиболее крупная почка находится всегда выше второй.

В конце июня терминальная почка распускается, и на первичном побеге формируются настоящие сложные листья. Этот побег (рис. 2, I) достигает 16,5 см (гипокотиль 1,3 см, главный корень 11 см, боковые корни второго порядка 1,5—2 см) и продолжает расти интенсивнее главного корня. В конце вегетации (20 августа) главный корень растет опять быстрее первичного побега. Верхушка корня нередко отмирает, что способствует интенсивному росту боковых корней. Корневая система сеянцев не проникает глубоко, а распространяется в поверхностном слое почвы, богатом гумусовыми веществами. Особенно хорошо развиты боковые гипокотильные корни, достигающие в длину 14 см при длине главного корня 20 см. На скелетных боковых корнях второго порядка образуются корни

третьего — пятого порядков. Ниже гипокотилиа размеры боковых корней становятся меньше и уменьшается порядок их ветвления.

Первый настоящий лист — простой, второй — тройчатосложный, третий и четвертый — непарноперистые с двумя парами боковых листочков, пятый — с тремя парами боковых листочков (рис. 2, II, 1—4).

У других семянцев первый лист — простой грубозубчатый, второй и третий — тройчатые, четвертый и пятый — непарноперистые с двумя парами боковых листочков.

Жилкование листочков сложного листа можно определить как дважды перистосетчатое (рис. 2, з). Такое жилкование относится к перистокраспедодромному типу, которое, по мнению А. Л. Тахтаджяна [3], является у покрытосеменных наиболее примитивным. Такое же жилкование и у первого настоящего листа с той только разницей, что он обладает меньшим числом боковых жилок второго порядка.

Первые листья семянцев, кроме архаических, могут иметь и модернизированные черты [4—6]. Формирование фоллиарного цикла семянцев ореха маньчжурского трудно объяснить только одной рекапитуляцией предковых форм. Изучение структуры листовых серий показывает, что их развитие является ярким примером онтогенетической трансформации листьев, зависящей от условий, в которых протекает заложение и ранние фазы их формирования, сопряженные с ярусным строением первичного побега.

Во второй декаде сентября сеянцы ореха маньчжурского заканчивают вегетацию. Длина первичного побега достигает 17—18 см. Особенно интенсивно первичный побег растет после развертывания первых настоящих листьев, что наблюдается в конце июня. Затем начинается спад прироста до полного прекращения роста в середине августа.

ЛИТЕРАТУРА

1. W. Troll. 1957. Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie. Zweiter Teil. Jena.
2. Е. А. Кондратьева-Мельвилъ. 1965. О разнолиственности у семянцев некоторых древесных растений. — Бот. журн., т. 50, № 5.
3. А. Л. Тахтаджян. 1964. Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. М.—Л., «Наука».
4. C. Schaffer. 1895. Über die Verwendbarkeit der Laubblätter der heute lebenden Pflanzen zu phylogenetischen Untersuchungen. — Abhandl. Ges. Naturforsch. Vereins Hamburg, Bd. 13.
5. В. М. Козо-Полянский. 1937. Основной биогенетический закон с ботанической точки зрения. Воронеж, Обл. кн. изд-во.
6. И. Т. Васильченко. 1961. О соотношении онтогенеза и филогенеза у высших растений. — Бот. журн., т. 46, № 12.

Жигулевский государственный
заповедник
Жигулевск

ОБ ИНФЕКЦИОННОМ ШЕЛУШЕНИИ КОРЫ ЦИТРУСОВЫХ — ПСРОЗИСЕ

В. И. Козлова

Псорозис — вирусное заболевание цитрусовых, проявляющееся на коре, листьях, плодах и в древесине. Различают несколько типов псорозиса: *A* и *B*, гоммозная ямчатость, кармашковый, курчаволистный и др. Обязательный симптом и важный диагностический признак всех типов — мозаичность молодых отрастающих листьев.

Впервые псорозис был обнаружен в конце XIX века в США, а вскоре широко распространился в районах цитрусоводства. В СССР он найден в 1950, 1951 гг. на цитрусовых плантациях в Аджарии. В 1965 г. болезнь была выявлена в оранжерее Главного ботанического сада АН СССР.

В литературе не было данных о причинах шелушения коры цитрусовых, получившего распространение в Аджарии еще в 40-х годах текущего столетия. Болезнь была очень сходна с поражением коры, вызванным псорозисом. Для установления идентичности обоих заболеваний было необходимо изучить характер шелушения коры и выявить другие симптомы болезни, в частности мозаичность молодых листьев. В результате маршрутных обследований и стационарных наблюдений нам удалось убедиться в полном сходстве шелушения коры с описанным для псорозиса типов *A* и *B* и установить мозаичность молодых листьев. Инфекционность болезни была доказана прививкой кусочком листьев или коры, взятых от больных деревьев [1—3].

Согласно литературным данным [4, 5] и по нашим наблюдениям, в полевых условиях [6, 7] шелушению предшествует растрескивание, а затем отставание внешнего слоя коры. В одних случаях на пораженных участках появляются вздутия, или пустулы, в других — кора растрескивается полосами, распространяющимися по стволу и переходящими на отдельные ветви. В местах поражения кора начинает отставать чешуями или лоскутами неправильной формы. Под свежепораженными слоями появляется зеленовато-бурая или шоколадно-бурая окраска. Шелушение распространяется на более глубоко лежащие слои вплоть до древесины, которая обнажается и больше не зарастает. Процесс шелушения сопровождается выделением камеди, которая закупоривает сосуды, затрудняя доступ воды, и иногда выделяется на поверхности поражения.

Мозаичность листьев проявляется в виде нежного прозрачного рисунка из нерезких светлых полосок или штрихов, кольцевидных или полукольцевидных пятен, а иногда из сочетания тех и других; длина полосок и штрихов достигает 1—3 мм, ширина 0,5—1 мм. Характер рисунка меняется в зависимости от расположения штрихов и полосок. Иногда они

разбросаны и покрывают всю или часть пластинки, а иногда располагаются зигзагообразно, распространяясь вдоль главной жилки листа, напоминая очертаниями дубовый лист (дубовидная мозаика). У молодых листьев изредка наблюдается сильная прозрачность жилок.

Мозаику легко отличить от неинфекционного хлороза, если рассматривать лист в проходящем рассеянном свете. Главная особенность мозаики, вызванной псорозисом, — проявление ее на вновь отрастающих, не успевших огрубеть листьях и постепенное исчезновение по мере их развития. Обычно мозаика наблюдается на всех листьях данного возраста, а иногда лишь на единичных веточках и даже на отдельных листьях. Описанные симптомы характерны для псорозиса типов *A* и *B*.

При фитопатологическом обследовании субтропических растений в оранжерее Главного ботанического сада в Москве в апреле 1965 г. нами было обнаружено типичное для псорозиса шелушение коры у одного из деревьев апельсина. Поражением была окольцована часть ветки на протяжении около 6 см. С затененной стороны наблюдалось растрескивание коры вдоль и поперек со слабым выделением камеди на поверхности. С противоположной стороны было отмечено отставание коры под углом в виде небольших чешуй, причем почти по всей длине поражения и в ширину на 2,5 см древесина была обнажена и потемнела без всяких признаков регенерации (рис. 1). Поверхность отшелушившейся коры имела зеленовато-бурую окраску. При осмотре всего молодого прироста была обнаружена характерная мозаичность (рис. 2). Она наблюдалась также на другом экземпляре, не имевшем признаков шелушения коры. Саженцы этих деревьев (окулинт, привитые на штамбах горького померанца) были получены из Потсдама в 1945 г.

Наблюдения за развитием псорозиса в оранжерее были повторены осенью 1965 г. и весной и осенью 1966 и 1967 гг. Размер шелушащегося участка через год увеличился в среднем на 1 см, но на затененном участке ветки началось отслаивание коры, т. е. поражение усилилось. В период весенней вегетации неизменно наблюдалось развитие мозаичности на молодых листьях этих же экземпляров. На некоторых из них была заметна сильная прозрачность боковых жилок (см. рис. 2).

Псорозис распространяется при окулировках глазками от больных деревьев и изредка в результате срастания корней здоровых и пораженных растений при совместном произрастании.

Меры предохранения от заболевания должны сводиться главным образом к использованию для размножения глазков от здоровых маточных деревьев и недопущению к посадке зараженных саженцев.

В литературе указывается, что вначале псорозис протекает медленно, шелушение обнаруживается только через 14 лет и более после заражения. Следовательно, для раннего распознавания заболевания служит мозаичность молодых отрастающих листьев, которая проявляется через три-четыре недели после заражения. Такой признак широко рекомендуется зарубежными авторами в качестве диагностического установления псорозиса [4, 5, 9].

Мы изучали мозаичность листьев в целях диагностики псорозиса на посадках цитрусовых и при искусственном заражении сеянцев апельсина [8]. Трехлетние наблюдения на вегетирующих деревьях мандарина в Аджарии показали, что степень развития мозаичности связана с интенсивностью образования нового прироста. Особенно хорошо заметной при наблюдении непосредственно на деревьях в проходящем через листву рассеянном свете она была в период массового весеннего отрастания листьев. В оранжерее в 1965—1967 гг. мозаичность легко обнаруживалась только весной, когда отрастание новых листьев было наиболее интенсивным. В период осенней вегетации в эти годы мы совсем не наблюдали ее, что было связано, очевидно, с очень слабым новым приростом.



Рис. 1. Шелушение коры дерева апельсина, пораженного псорозисом

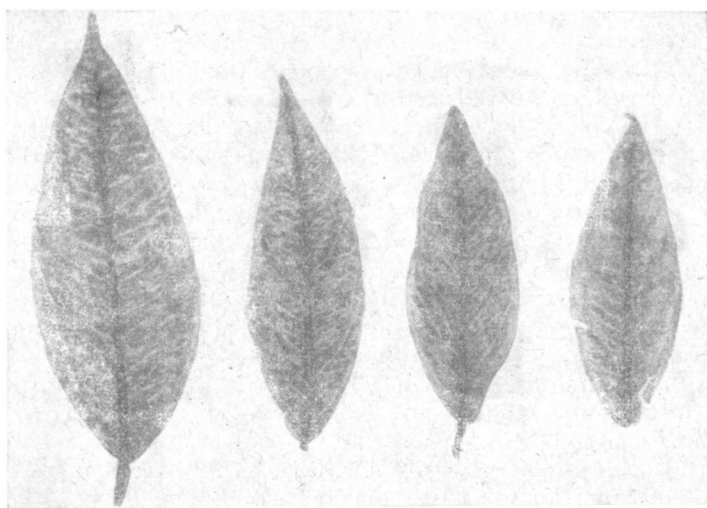


Рис. 2. Мозаичность листьев апельсина, вызванная псорозисом

Обследование насаждений цитрусовых для выявления псорозиса в хозяйствах Аджарии мы провели по признаку мозаичности листьев. После суровой зимы 1949/50 г. началось шелушение коры у поврежденных морозом деревьев, которое маскировало псорозис. У молодых насаждений, находившихся в защищенных местах, признаки шелушения вообще отсутствовали. Количество пораженных деревьев, выявленных при обследовании, колебалось от 0,5 до 20%. При обследовании некоторых старых насаждений, почти не пострадавших от мороза, мы часто наблюдали появление характерной для псорозиса мозаики на хорошо развитых высокопродуктивных деревьях без признаков шелушения, растущих по соседству с сильно ослабленными или выпавшими деревьями, зараженными псорозисом.

Наличие деревьев с незаметными или малозаметными признаками шелушения коры весьма вероятно и в других хозяйствах, а также в орangerеях за пределами субтропической зоны. Все это указывает на необходимость систематических наблюдений за цитрусовыми в период массового весеннего прироста. Больные деревья должны быть отмечены как

непригодные для заготовки с них черенков, а большие саженцы — не допускаться к реализации для создания новых и восстановления старых насаждений. Очень важно выявить фонд высокопродуктивных маточных деревьев, свободных от псорозиса. Над ними, как и над саженцами, признанными здоровыми, следует осуществлять постоянный контроль путем ежегодных тщательных осмотров весной.

Указанные предупредительные мероприятия являются основными в борьбе с распространением псорозиса. Вместе с тем необходимо повысить и возможно дольше сохранить продуктивность и продлить срок жизни псорозисных деревьев. Это достигается ежегодным соскабливанием отставшей коры или обработкой пораженных участков химическими препаратами [9].

Следует помнить, что мероприятия, направленные на борьбу с псорозисом, способствуют также и повышению устойчивости насаждений цитрусовых к пониженным зимним температурам.

Рекомендации профилактических мероприятий по борьбе с псорозисом в Аджарии [6, 10] практически до сих пор не проводятся в жизни цитрусоводческими хозяйствами. Это в большей степени можно объяснить тем, что после морозов 1949—1951 гг. среди работников по защите растений и производственников распространилось мнение, что наблюдаемое здесь шелушение коры цитрусовых обусловлено только отрицательным воздействием низких зимних температур и что псорозис в Аджарии отсутствует [11]. Сторонники этого взгляда не учитывают наличия у этих деревьев такого важного признака болезни, как мозаичность молодых листьев. Они считают, что мозаичность не является правомерным признаком псорозиса, так как на молодых листьях цитрусовых при малейшем изменении экологических условий появляются разнообразные пятнистости, напоминающие мозаичную расцветку. Действительно, подобного рода пятнистость — широко распространенное и легко бросающееся в глаза явление, но оно не имеет ничего общего с мозаикой, вызываемой псорозисом. Последняя, как уже указывалось выше, очень характерна как по внешнему проявлению, так и по срокам развития, причем она наблюдается только на псорозисных децеях, а следовательно, встречается не так уж часто.

Есть основания полагать, что в СССР могли быть завезены значительные количества посадочного материала цитрусовых, зараженного псорозисом. С 1927 г. была начата работа по широкой интродукции в СССР цитрусовых из различных стран с использованием получаемых образцов для селекционных целей [12], а в 30-х годах в США и в Италии, где псорозис наиболее распространен, были закуплены и переданы совхозам и другим хозяйствам большие партии саженцев [13].

Литература последнего десятилетия свидетельствует о широком распространении псорозиса не только в США, но и в странах Европы и других частях света [14—19].

Таким образом, вероятность завоза зараженного посадочного материала довольно реальна. В связи с этим большая роль в проведении мероприятий, препятствующих распространению псорозиса, должна принадлежать службе карантина. В карантинных питомниках осуществляется обязательный контроль импортного посадочного материала цитрусовых в отношении его зараженности опасным вирусным заболеванием тристезой, — объектом внешнего карантина. Следует рекомендовать, чтобы наряду с этим посадочный материал подвергался ежегодному тщательному осмотру в период массового весеннего прироста для выявления псорозиса по мозаичности молодых листьев.

1. J. M. Wallace. 1945. Technique for hastening foliage symptoms of psorosis of citrus.— *Phytopathology*, v. 35, N 7.
2. J. M. Wallace. 1947. The use of leaf tissue in grafttransmission of psorosis virus.— *Phytopathology*, v. 37, N 3.
3. В. И. Козлова. 1951. Шелушение коры цитрусовых и меры, предупреждающие его распространение.— Докл. ВАСХНИЛ, вып. 7.
4. H. S. Fawcett, A. A. Bitancourt. 1943. Comparative symptomatology of psorosis varieties on citrus in California.— *Phytopathology*, v. 33, N 10.
5. J. M. Wallace. 1952. Don't forget psorosis.— *California Citrograph*, v. 37, N 8.
6. В. И. Козлова. 1959. Указания по проведению мер, предупреждающих распространение псорозиса цитрусовых.— В кн. «Методические указания по борьбе с вирусными болезнями сельскохозяйственных растений». М., Изд-во Мин-ва сельск. хоз-ва СССР.
7. В. И. Козлова. 1960. Псорозис и другие вирусные болезни цитрусовых.— В кн. «Вирусные болезни сельскохозяйственных растений и меры борьбы с ними». М., Изд-во Мин-ва сельск. хоз-ва СССР.
8. В. И. Козлова. 1956. О диагностике инфекционного шелушения коры цитрусовых.— *Агробиология*, № 1.
9. Дж. Уоллес, Т. Грант. 1956. Вирусные болезни цитрусовых культур.— В кн. «Болезни растений». Перевод с английск. М., ИЛ.
10. К. С. Сузов, В. И. Козлова. 1951. Методические указания по обследованию на зараженность цитрусовых культур псорозисом (шелушение коры). М.
11. Е. М. Эристави. 1960. Итоги исследований вирусных заболеваний растений в Грузии.— В кн. «Вирусные болезни сельскохозяйственных растений и меры борьбы с ними». М., Изд-во Мин-ва сельск. хоз-ва СССР.
12. А. И. Лусс. 1935. Интродукция и селекция цитрусовых в СССР.— *Советские субтропики*, № 11.
13. М. А. Капцинель. 1935. Освоение импортного материала.— *Советские субтропики*, № 6.
14. B. L. Oxenham. 1961. Citrus diseases in Queensland.— *Agric. J.*, v. 87, N 5.
15. J. M. Bové. 1967. Maladies à virus des citrus dans les pays du Bassin méditerranéen.— *Fruits*, v. 22, N 3.
16. R. Vogel. 1961. Citrus virus diseases in Corsica.— *Proc. Second Conf. Internat. Organization of Citrus Virologists*. Gainesville, Univ. Florida Press.
17. B. Jamoussi. 1961. Citrus virus diseases in Tunisia.— *Proc. Second Conf. Internat. Organization of Citrus Virologists*. Gainesville. Univ. Florida Press.
18. G. Majorana. 1964. Ricerche preliminari sulla «psorosi a concavità gommosae» degli agrumi.— *Rev. patol. veget.*, ser. 3, v. 4, fasc. 2.
19. Д. П. Довнар-Запольский. 1960. Вирусные болезни цитрусовых и карантин.— *Защита растений от вредителей и болезней*, № 1.

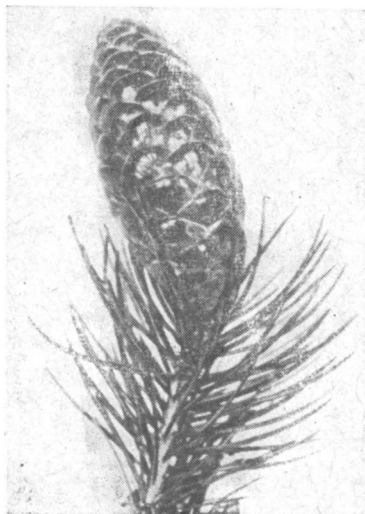
PINUS MONOPHYLLA В КИРОВАБАДЕ

А. М. Гусейнов

Однохвойная сосна (*Pinus monophylla* Torr. et Frém.) относится к подсекции *Cembroides* Shaw, секции *Paracembra* Koehne, подрода *Harpoxylon* Koehne. Родиной этого вида является юго-запад Северной Америки (Юта, Аризона), юго-восточная и южная часть Калифорнии.

По имеющимся сведениям однохвойная сосна испытывалась в Государственном Никитском ботаническом саду, но без положительных результатов. Считали, что этого вида сосны в СССР нет [1].

Однако в 1968 г. мы обнаружили сосну однохвойную в центральном парке Кировабада (АзербССР) среди многих других экзотических видов хвойных и лиственных пород, интродуцированных в конце прошлого столетия. Это дерево было отмечено ранее Д. Н. Бекетовским; по его данным, оно в 1948 г. имело высоту 8 м и вступило в пору плодоношения [2]. В 70-летнем возрасте этот (по всей вероятности, единственный в СССР) экземпляр плодоносит и достиг высоты 12,5 м при диаметре ствола 24,3 см и диаметре кроны 3 × 4 м. Хвоя длиной 2—5 см расположена одиночно. Растет однохвойная сосна медленно, некоторое усиление роста отмечено в возрасте от 35 до 65 лет. Дерево находится в окружении более высокорослых лиственных пород и может быть отнесено к IV классу.



Шишка сосны однохвойной

Шишки ее удлинено-яйцевидные (см. рисунок), длиной 4—9 см, шириной 2—4 см. Каждая шишка содержит от 103 до 153 единично полнотелых семян. Семена трехгранные 4—6 мм длины и 2—3 мм ширины, и легко отделяющееся крыло длиной до 15 мм. За деревом однохвойной сосны установлено наблюдение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деревья и кустарники СССР, т. I. 1949. М.—Л., Изд-во АН СССР.
2. Д. Н. Бекетовский. 1948. Экзоты и местные древесные породы в условиях Кирово-Бадского парка.— Известия Азерб. сельхоз. ин-та, т. I (II).

Азербайджанский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и агролесомелиорации
г. Барда

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В. С. Шага, Н. И. Шага

В последние годы в Амурской области найдены новые виды растений, ранее не отмеченные для нее [1, 2]. При критической обработке гербария Дальневосточного геологического управления (ДВГУ, Хабаровск) нами обнаружены редкие растения для флоры Дальнего Востока, собранные в этой области¹.

1. *Typha orientalis* C. Presl. Гербарные экземпляры: окрестности с. Грибское, берег озера. Ранее было известно только для Приморья и среднего Амура [3, 4].
2. *Butomus umbellatus* L. Гербарные экземпляры: с. Игнатьево, по берегу озера, 12 августа 1961 г., цвело. Редкость. Указано для Приморья [3, 5]. В Амурской области собрано впервые у с. Тамбовки [4]. В гербарии Хабаровского комплексного научно-исследовательского института СО АН СССР имеются сборы из окрестностей Хабаровска.
3. *Holcus lanatus* L. Гербарные экземпляры: с. Грибское, обочины дорог, 14 июня 1958 г., плодоносило. Ранее для адвентивной флоры Дальнего Востока не приводилось. Растение, несомненно, заносное.
4. *Rumex gmelinii* Turcz. Гербарные экземпляры: с. Грибское, по береговым отмелям рек, 10 августа 1958 г., цвело. Редкое в Амурской области растение.
5. *Medicago ruthenica* (L.) Ledeb. (syn. *Trigonella korshinskyi* Grossh.). Гербарные экземпляры: окрестности ст. Урил, сухие склоны сопки, 16 июля 1960 г., цвело и плодоносило.
6. *Androsace umbellata* (Lour.) Meerb. Гербарные экземпляры: с. Грибское, на лугах, 13 июня 1958 г., цвело. Редкий вид.
7. *Phacelia tanacetifolia* Benth. Гербарные экземпляры: р. Зея, Кухарин луг, 24 июля 1958 г., цвело. Растение одичавшее из культуры. Может быть обнаружено и в Хабаровском крае. Неоднократно собиралось в Приморье.

¹ К сожалению, коллекторы на гербарных этикетках не указаны.

1. В. В. Липатова. 1963. К флоре Амурской области.— Бот. материалы Гербария Бот. ин-та АН СССР, т. 22.
2. В. Н. Ворошилов, П. Г. Горовой, Н. С. Павлова. 1966. К флоре бассейна реки Амур.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 62.
3. В. Н. Ворошилов. 1966. Флора Советского Дальнего Востока. М., «Наука».
4. Д. П. Воробьев, В. Н. Ворошилов, П. Г. Горовой, А. И. Шретер. 1966. Определитель растений Приморья и Приамурья. Л., «Наука».
5. В. Л. Комаров, Е. Н. Клобукова-Алисова. 1931, 1932. Определитель растений Дальневосточного края, т. 1, 2. Л., Изд-во АН СССР.

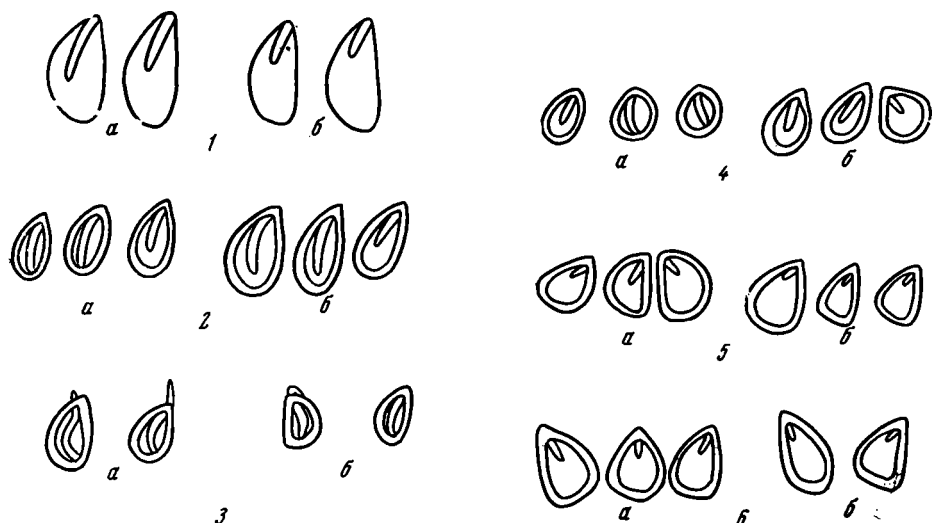
Уссурийский государственный
педагогический институт
Уссурийск

О ПРОРАСТАНИИ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ FRITILLARIA

В. М. Двораковская

Виды рода *Fritillaria* (рябчик) [1] представляют практическую ценность как декоративные ранневесенние растения. Луковицы некоторых видов съедобны [*F. kamtschatcensis* (L.) Fisch. ex Hook *F. ruthenica* Wikstr.]. Экстракт из *F. ussuriensis* Maxim. действует угнетающе на центральную нервную систему. В луковицах некоторых видов, произрастающих в Южной Европе, Китае, Японии, содержатся алкалоиды: империалин, вертицин, фритилларин, фритинин, пиемин и пиеминин [2].

Род *Fritillaria* принадлежит к производным флоры Гинкго [3]. По мнению В. Л. Комарова [4], для видов, которые являются потомками древних растений, населяющих леса третичной эпохи, характерны медленные темпы развития, быстрый онтогенез — приобретение нашего времени. Виды *Fritillaria* размножаются луковицами и семенами. Для семян характерна замедленность прорастания, обусловленная состоянием глубокого покоя. Экзогенный покой, вызванный свойствами внешних пок-



Развитие зародыша в семенах видов *Fritillaria* в зависимости от сроков посева (по состоянию на 26 октября 1967 г.)

1 — *F. eduardii*; 2 — *F. pallidiflora*; 3 — *F. ruthenica*; 4 — *F. caucasica*; 5 — *F. latifolia*; 6 — *F. lutea*.
Срок посева: а — 1.VIII; б — 21.VIII

ровов семени (околоплодника и кожуры), можно нарушить различными приемами физической обработки. Эндогенный же покой зависит от самого зародыша или покровов, непосредственно окружающих его (эндосперм или кожура). Из состояния глубокого покоя семени можно вывести путем различных физиологических воздействий [5], в частности стратификацией. Часто приходится прибегать сначала к теплой, а затем к холодной стратификации. Такие особенности покоя установлены у семян ясеня обыкновенного [6] и бересклета европейского [7], которые имеют семена с несколько недоразвитыми зародышами, и у семян женьшеня [8] и лимонника китайского с сильно недоразвитым зародышем. У семян калины обыкновенной зародыш имеет эпикотиальный покой [9].

Нами установлено, что семенам видов рода *Fritillaria*, имеющим сильно недоразвитый зародыш, для прорастания также необходимы сначала теплый, а затем холодный периоды. Семена *F. ruthenica* Wikstr., *F. pallidiflora* Schrenk, *F. caucasica* Adams, *F. lutea* Mill., *F. kurdica* Boiss et Noë, *F. involucrata* All. мы проращивали в чашках Петри для установления температурных условий, необходимых для выведения семян из покоя. При этом было выяснено, что во время теплой стратификации в пределах 1—20° происходит доразвитие зародыша. Всхожесть семян при разных сроках посева зависит от продолжительности теплой стратификации.

Семена разных видов высевали в два срока — 1 и 21 августа 1967 г. У всех видов лучшая всхожесть (в %) была при посеве в первый срок.

	1 августа	21 августа
<i>F. eduardii</i>	46—48	17—18
<i>F. pallidiflora</i>	48—65	40—41
<i>F. caucasica</i>	53—61	43—50
<i>F. ruthenica</i>	45—52	25—27
<i>F. lutea</i>	18—20	14—17
<i>F. latifolia</i>	27—42	13—15

26 октября 1967 г. исследовалась степень дифференциации зародыша каждого вида при обоих сроках посева. Выяснилось, что при позднем посеве он менее развит, чем при раннем (рисунок). Меньше всего зародыш развит у видов с самой низкой всхожестью *F. latifolia* Willd. и *F. lutea* Mill.

Таким образом, при позднем сроке посева зародыш в семенах часто не успевает развиться, и это одна из причин более низкой их всхожести.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. Лозина-Лозинская. 1935. Род *Fritillaria*. Флора СССР, т. 4. Л., Изд-во АН СССР.
2. В. Н. Ворошилов. 1941. Поиски нового лекарственного растительного сырья, вып. 6. М., Сельхозгиз.
3. С. С. Харкевич. 1966. О некоторых лилейных флоры Кавказа. — В сб. «Новости систематики высших растений». М. — Л., «Наука».
4. В. Л. Кожаров. 1949. Введение в ботанику. М., «Советская наука».
5. М. Г. Николаева. 1966. Физиология глубокого покоя семян. Авторефер. докт. дисс. Л.
6. Н. Н. Варасова. 1956. Особенности семян ясеня обыкновенного различного географического происхождения. — Труды БИН АН СССР, серия 4. Эксперим. ботаника, вып. 11.
7. М. Г. Николаева. 1959. Биология прорастания семян бересклета. — Труды БИН АН СССР, серия 4. Эксперим. бот., вып. 13.
8. И. В. Грушецкий. 1956. Методические указания к разработке приемов ускоренного проращивания семян женьшеня. — Бот. журн., т. 41, № 7.
9. Е. П. Заборовский, Н. Н. Варасова. 1961. О прорастании семян калины и городовника. — Бот. журн., т. 46, № 8.

Изучение условий прорастания и хранения пыльцы интродуцированных древесных пород имеет большое значение при их селекции и семеноводстве. В связи с этим в последнее время появилось большое количество работ, посвященных изучению жизнеспособности пыльцы экзотов, в частности хвойных [1—5]. Нами исследовалась жизнеспособность пыльцы кедров атласского, гималайского и ливанского (*Cedrus atlantica* Manetti, *C. deodara* Loud. и *C. libani* A. Rich.). Данных о проращивании пыльцы кедров очень мало. В литературе имеется лишь ссылка на работу Такеучи, который проращивал пыльцу кедра гималайского на 10%-ном растворе сахарозы, причем пыльца прорастала до 88%, а длина трубок за четыре недели доходила до 240 мк [6].

Жизнеспособность пыльцы определяли по методике, принятой в отделе дендрологии Никитского ботанического сада [1]. Пыльцу всех трех видов кедра собирали в Никитском саду осенью 1965 и 1966 гг. встряхиванием пылящих колосков в пробирке с одних и тех же средневозрастных деревьев. Кроме того, в 1965 г. пыльца кедра гималайского была получена из Дилижана (Армянская ССР), а в 1966 г. — из Тбилиси. Испытывали следующие способы хранения: а) в пергаментных пакетах в эксикаторе с хлористым кальцием при температуре 0° (в холодильнике); б) в таких же пакетах в эксикаторе с хлористым кальцием при переменной температуре (в лаборатории); в) в пергаментных пакетах при переменной температуре (в лабораторном столе). Проращивали пыльцу в термостате при температуре 27—30° на рассеянном свете. Прорастание фиксировали при ежедневном просмотре под микроскопом (проросшими считали пыльцевые зерна, у которых длина трубки превышала ширину зерен).

Первоначально нами было выяснено, что пыльцевые трубки у видов кедра прорастают во всех испытанных концентрациях растворов сахарозы (от 2 до 30%), при этом процент прорастания колеблется от 54 до 98, и наиболее высокий (от 75 до 90) был отмечен для 10%-ной концентрации. В дальнейшем она была принята как оптимальная при проведении контрольных ежемесячных посевов. В течение двух лет пыльца всех видов кедра начинала прорастать на второй-третий день после посева. Максимум прорастания приходился на пятый — седьмой день, после чего началось массовое разложение пыльцевых трубок и застывание препаратов грибами, главным образом у пыльцы кедра гималайского с Кавказа (особенно из Дилижана).

При сохранении пыльцы кедров в эксикаторах с хлористым кальцием в холодильнике при 0° или в лаборатории при 20° пыльца оставалась всхожей в течение двух лет (таблица).

Отсутствие прорастания пыльцы кедра ливанского в некоторые месяцы (например, в ноябре 1966 г.) можно объяснить или периодичностью прорастания, или какими-то невыясненными особенностями самой пыльцы, поскольку в последующие месяцы эта же пыльца успешно прорастала. Данные таблицы указывают на то, что пыльца кедра гималайского может быть привезена или переслана из других мест в бумажных пакетах или пробирках без существенного снижения ее жизнеспособности. Нами установлено, что в комнатных условиях пыльца атласского и ливанского кедров может храниться шесть-семь и кедра гималайского пять-шесть месяцев. Таким образом, при проведении искусственного опыления можно использовать свежесобранную пыльцу, сохраняя ее в период данной работы в бумажных пакетах или пробирках, даже вне холодильника.

Прорастание пыльцы кедров (в %)

Вид кедров	Местонахождение дерева	Сбор пыльцы	1965 г.		1966 г.		1967 г.	
			Октябрь	Ноябрь	Октябрь	Ноябрь	Октябрь	Ноябрь

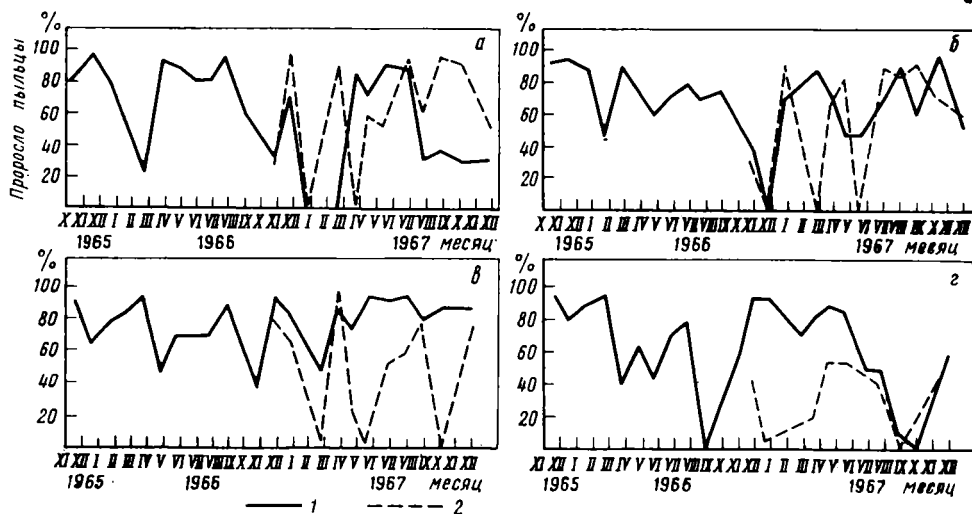
Хранение в эксикаторе при 0°

Атласский Ливанский Гималайский » »	Ялта	1965 г. Сентябрь	80	97	32	70	28	30
		Октябрь	93	94	40	0	97	52
		Ноябрь	—	92	38	80	88	88
	Дилижан	Ноябрь	—	63	0	58	15	10
	Тбилиси	Ноябрь	—	95	53	92	0	57
Атласский Ливанский Гималайский »	Ялта	1966 г. Октябрь	—	—	25	98	92	54
		Октябрь	—	—	29	0	73	59
		Ноябрь	—	—	—	80	3	77
		Ноябрь	—	—	—	40	25	54

Хранение в эксикаторе при +20°

Атласский Ливанский Гималайский »	Ялта	1965 г. Сентябрь	80	97	40	82	50	50
		Октябрь	93	99	56	95	69	55
		Ноябрь	—	92	37	40	68	84
		1966 г. Октябрь	—	—	21	92	40	75
Ливанский Гималайский	»	Октябрь	—	—	30	0	83	75
		Ноябрь	—	—	—	69	30	92

В литературе отмечается, что у пыльцы хвойных имеются периоды активности прорастания, например у сосен евросибирского, североамериканского и китайского происхождения установлено два периода активности (весенний и осенне-зимний), которые чередуются с периодами наименьшего прорастания [1, 7]. Наши двухлетние опыты, проведенные



Динамика прорастания пыльцы кедров

а — атласского (Крым); б — ливанского (Крым); в — гималайского (Крым); г — гималайского (Кавказ, Тбилиси); 1 — пыльца сбора 1965 г.; 2 — пыльца сбора 1966 г.

в двукратной повторности в течение ноября 1965—1967 гг., показали, что у атласского, ливанского и гималайского кедров довольно четко выражены такие два периода активности пыльцы (осенне-зимний и летний), несколько различных у разных видов.

У кедров атласского, ливанского и гималайского пыльца наиболее активно прорастает в октябре-ноябре и в июле, у кедров ливанского — в декабре и июле-августе (рисунки, а, б). У кедров гималайского это явление выражено не столь резко, но и у него имеются периоды интенсивного роста пыльцы в ноябре-декабре и марте-апреле (рисунки, в, г). По-видимому, высокая активность пыльцы совпадает с периодами созревания и оплодотворения. Период оплодотворения у кедров атласского в Англии приходится на июль [8], а у кедров гималайского в Индии — на май [6]. Судя по активности прорастания пыльцы оплодотворение кедров атласского в Крыму, возможно, приходится на июль, а кедров гималайского — на апрель.

Пыльца атласского, ливанского и гималайского кедров, собранная в 1966 г. в Крыму и на Кавказе, прорастала гораздо хуже, чем собранная в 1965 г. Возможно, это связано с метеорологическими условиями при ее формировании [5].

Проведенные нами исследования показали, что жизнеспособность пыльцы кедров, находящейся в эксикаторах с хлористым кальцием (как в комнатных условиях, так и при температуре 0° в холодильнике), сохраняется в течение двух лет. Пыльца атласского, гималайского и ливанского кедров имеет два периода активности прорастания.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Н. Волосенко, Н. В. Егорова. 1965. О сохранении жизнеспособности пыльцы некоторых видов сосны. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 58.
2. О. Г. Истратова. 1961. О хранении пыльцы некоторых хвойных пород и ее прорастании. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 43.
3. В. И. Некрасов, О. М. Князева, Н. Г. Смирнова. 1964. Из опыта проращивания пыльцы интродуцированных древесных растений. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 52.
4. В. П. Размолов. 1964. О проращивании и хранении пыльцы некоторых голосеменных растений. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 52.
5. А. М. Мауринь. 1965. Древесные экзоты в Латвийской ССР и биологические закономерности их семеношения. — Автореф. докт. дисс. Л.
6. C. R. Chowdhury. 1961. The morphology and embryology of *Cedrus deodara* (Roxb.) Loud. — *Phytomorphology*, v. 11, N 3.
7. Н. В. Котелова. 1956. К вопросу о биологии оплодотворения сосны обыкновенной. — Научно-технич. информ. Московск. лесотехнич. ин-та, № 23.
8. R. W. Smith. 1923. Life history of *Cedrus atlantica*. — *Bot. Gaz.*, v. 75, N 2.

Государственный Никитский
ботанический сад
Ялта

АНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ КОРНЕОБРАЗОВАНИИ У ТОПОЛЕЙ ИЗ ПОДРОДА LEUCE

Л. В. Черняк

Наиболее перспективны для лесных насаждений гибридные тополя из подрода *Leuce* (белый × осина, осина × белый и др.), нетребовательные к почве, с продолжительным периодом вегетации и хорошо растущие в различных лесорастительных условиях. Полученные гибриды характеризуются большой изменчивостью. Эта особенность дает возможность отобрать в семенном потомстве хозяйственно-ценную элиту, отвечающую требо-

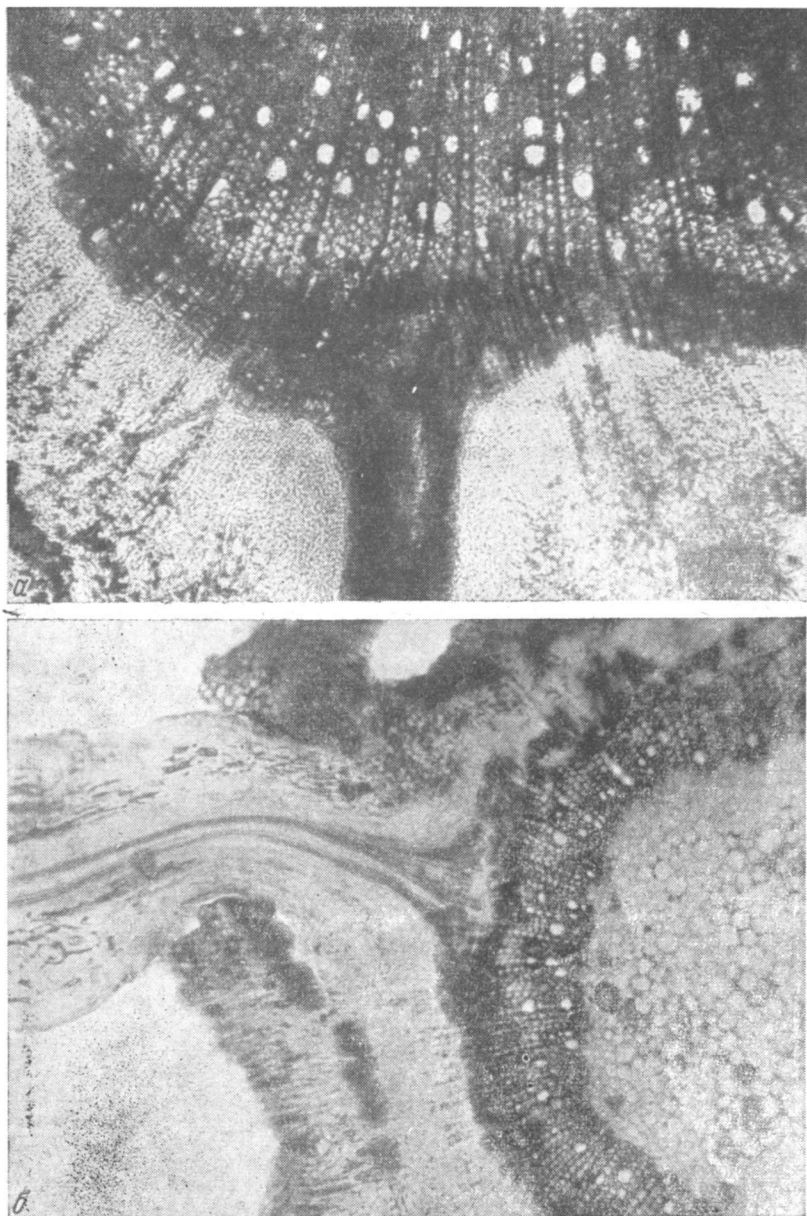


Рис. 1. Образование корней у черенков гибридного тополя

а — в камбиальной зоне у одревесневшего черенка; **б** — из камбиальной зоны у зеленого черенка

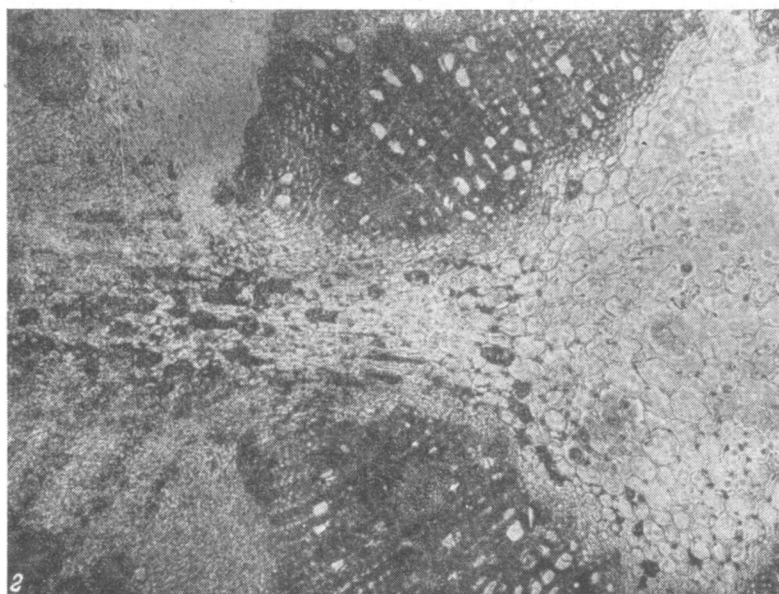
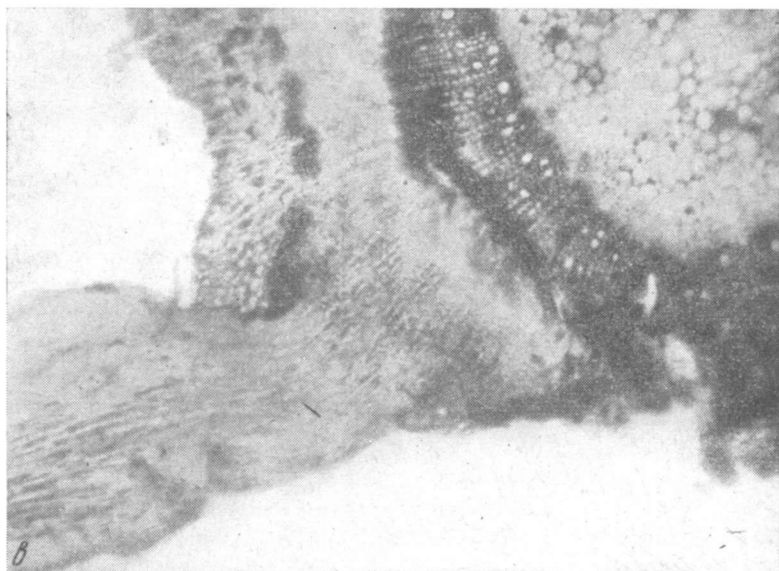


Рис. 1 (продолжение)

б — из паренхимы луба у зеленого черенка; **з** — в перимедуллярной зоне сердцевины у зеленого черенка

ваниям лесохозяйственного производства. При дальнейшем вегетативном размножении наиболее полно сохраняются признаки материнского элитного дерева. Однако ценные гибриды белого тополя с осинкой не укореняются ни зимними, ни зелеными черенками.

Методы вегетативного размножения трудноукореняющихся тополей из подрода *Leuce* разрабатывали многие исследователи [1—4], но причины трудной укореняемости черенков до сих пор не установлены. Для изучения этих причин нами были начаты опыты по исследованию анатомо-морфологических и физиолого-биохимических изменений, происходящих в процессе корнеобразования.

Для опытов использовали одревесневшие зимние и зеленые стеблевые черенки, а также черенки из корневой поросли. Все черенки были взяты с элитных деревьев в селекционных культурах посадки 1957 и 1965 гг. Черенки сажали наклонно на глубину 1,5—2,0 см в теплые парники, заполненные субстратом из дерновой земли и песка, и прикрывали их застекленными рамами. Температуру поддерживали на уровне 25—28° при высокой относительной влажности воздуха (80—90%). Анатомо-морфологические анализы проводили на микроскопических срезах каждые пять дней, начиная от посадки до полного укоренения. При этом устанавливали влияние степени одревеснения на укореняемость черенков. Срезы делали вручную. Степень одревеснения определяли окрашиванием флороглюцином, а степень опробковения — суданом III.

Было отмечено, что укореняемость черенков зависит от степени одревеснения тканей. У зимних одревесневших черенков возникновение корней и корневых зачатков наблюдалось в камбиальной зоне и реже в образовавшемся каллусе (рис. 1, а). Появление корневых зачатков отмечено через 18 дней, а корней — через месяц после посадки. Укореняемость одревесневших зимних черенков была очень низкой — около 5%. Зимние черенки при посадке в субстрат часто образуют на нижнем и на верхнем срезах каллус. Чаще всего корни у черенков с каллусом выходят через лопнувшие чечевички выше каллуса. У зимних черенков в образовании корней участвуют лишь клетки камбия и реже клетки каллуса.

У зеленых черенков (стеблевых и из корневой поросли) при слабой степени одревеснения в корнеобразовании участвуют клетки камбия, паренхимы луба и живые клетки сердцевинки в перимедуллярной зоне (рис. 1, б, в, г). Образование каллуса у них чаще наблюдается на верхнем срезе. Корни выходят наружу через чечевички выше среза. Корневые зачатки образуются через 8 дней, корни появляются через 10—13 дней, а через три недели развивают мощную корневую систему (рис. 2). Укореняемость зеленых черенков 40—60%. Увеличение процента укореняемости зеленых черенков по сравнению с зимним обусловлено тем, что в корнеобразовании участвуют не только клетки камбия, но и паренхима луба и клетки сердцевинки.

При обработке зеленых черенков гетероауксином (таблетка на 1 л воды при замачивании на 24 часа) укореняемость повышается до 90% и количество корневых зачатков увеличивается.

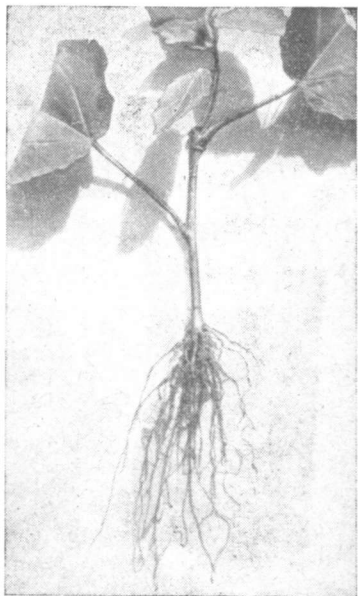


Рис. 2. Укоренившийся зеленый черенок

Таким образом, опыт показал, что чем меньше степень одревеснения черенков, тем больше тканей участвует в корнеобразовании. Поэтому корнеобразование у зеленых неодревесневших черенков идет быстрее, чем у одревесневших (у зимних одревесневших черенков корни появляются через месяц, у зеленых — через 10—13 дней после посадки). Лучший результат укореняемости дают черенки из корневой поросли, так как при слабой степени одревеснения они имеют толщину около 4—6 мм и обладают достаточным для укоренения запасом питательных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. O. Schröck. 1952. Die vegetative Vermehrung der Weisspappel, Gläupappel und Aspe.— Wald, Sonderheft «Die Pappel», N 2.
2. B. Suszka. 1958. Wegetatywne rozmnażanie topoli z sekcji Leuce Duby.— Sylwan, R. 102, N 3.
3. C. K. Thümmeler. 1951. Untersuchungen zur vegetativen Vermehrung von *Populus tremula* L. durch Grünstecklinge mit Hilfe synthetischer Wachststoffe.— Wiss. Abhandl. Dtsch. Akad. Landwirtschaftswiss., N 27. Berlin.
4. L. Janson. 1962. Nowa metoda rozmnażania topól z sekcji Leuce.— Sylwan, R. 106, N 5.

Винницкая лесная
опытная станция
Винница



ВЫЕЗДНОЕ ЗАСЕДАНИЕ ПРЕЗИДИУМА АКАДЕМИИ НАУК В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

П. И. Лапин

25 июля 1969 г. в Главном ботаническом саду состоялось заседание Президиума Академии наук СССР.

Перед началом заседания члены Президиума и многочисленные гости осмотрели основные ботанические экспозиции.

Одну за другой участники экскурсии увидели уникальные коллекции живых растений всех континентов земного шара: обширный дендрарий, культурные растения и их дикие родичи, растения природной флоры основных ботанико-географических районов СССР, декоративные растения, а под стеклянной крышей оранжерей — представителей субтропических и тропических областей земного шара (см. рисунок). Экспозиции окружают заповедную дубраву, где сохраняется в нетронутом виде девственная флора Подмосквы. Это соседство как бы подчеркивает огромные возможности обогащения растительности нашей страны путем переселения на ее землю новых растений. Осмотр территории был хорошим введением к докладу директора, академика Н. В. Цицина «О перспективах дальнейшего развития Главного ботанического сада АН СССР», в котором он сообщил, что Главный ботанический сад стал теперь крупнейшим научно-исследовательским учреждением экспериментальной ботаники. Одним из основных направлений его деятельности является разработка теоретических основ и методов обогащения, использования и освоения растительных ресурсов страны для развития народного хозяйства и культурного строительства. Сад ведет большую работу по распространению ботанических знаний, а также пропаганду материалистической концепции эволюции растительного мира.

Создание Главного ботанического сада в системе Академии наук СССР в столице СССР определило его роль и место среди советских ботанических садов: углубленную научно-исследовательскую работу, обширность коллекций, создание экспозиций на высоком теоретическом уровне, научно-техническую оснащенность и богатство архитектурного и ландшафтного оформления.

Основной проблемой Главного ботанического сада и всех ботанических садов Союза является интродукция и акклиматизация растений. Эта проблема решается в направлении изучения истории формирования родов и видов, выявления ареалов ценных для интродукции форм, исследования онтогенеза интродуцируемых растений от семени

Ученые Сада изучают закономерности и амплитуду изменчивости вводимых в культуру растений и процессы формирования культурных типов представителей дикой флоры. В тематику Сада входит изучение вопросов, связанных с важнейшими биологическими проблемами: филогенеза и онтогенеза растений, приспособительной эволюции, биологического прогресса видов, приспособительных реакций организмов в измененных условиях.

Базой для теоретической работы являются обширные коллекции технических, лекарственных, пищевых и декоративных растений. Коллекции эти ныне насчитывают более 20 тыс. видов, форм и сортов. На основе всестороннего изучения этих коллекций выделяются наиболее ценные растения, которые размножаются для передачи в народное хозяйство. Ежегодно свыше миллиона экземпляров живых растений и около 20 тыс. образцов семян рассылается ботаническим садам, научным учреждениям, совхозам и колхозам.

На основе огромного многообразия растительных форм в Саду успешно ведется разработка теоретических основ и методов создания новых видов, форм и сортов сель-



Президент Академии наук СССР академик М. В. Келдыш, директор Главного ботанического сада АН СССР академик Н. В. Цицин и заведующий отделом тропических и субтропических растений Б. К. Чаплыгин в Фондовой оранжерее Главного ботанического сада

схосхозяйственных растений путем гибридизации культурных растений с дикорастущими. В результате отдаленной гибридизации выведены ценные сорта пшенично-пырейных гибридов, районированные в нескольких областях Европейской части СССР, Сибири и Казахстана, созданы перспективные формы многолетней пшеницы, пшенично-элимусные, ржано-пырейные и другие межродовые гибриды. Получены гибриды между древесными и травянистыми растениями.

В лабораториях Сада разработаны методы применения биогенной стимуляции сельскохозяйственных растений, а также способы вегетативного размножения интродуцированных растений, которые успешно внедряются в производство.

Важнейшим направлением работы Главного ботанического сада, определяющим его научный профиль, в известной степени связанным с проблемой интродукции, является разработка вопросов теории и практики озеленения городских и сельских населенных пунктов. Сад принимает активное участие в зеленом украшении столицы, постоянно пополняя ассортимент декоративных растений.

Главный ботанический сад стал координирующим и методическим центром научной и организационной деятельности 105 ботанических садов СССР и базой подготовки научных и научно-технических кадров по интродукции и озеленению. Он развивает обширные научные связи с ботаническими садами и учеными зарубежных стран.

Сад посещают ежегодно свыше 500 тыс. экскурсантов. Только за последний год здесь побывало около 3,5 тыс. представителей зарубежных стран. Вместе с тем это одно из излюбленных мест отдыха жителей и гостей столицы.

Главный ботанический сад находится в процессе становления. В последнее время остро встал вопрос о необходимости завершения его строительства. Так, имеющаяся оранжерея предназначена для размножения тропических растений, но не приспособлена для их экспонирования. По ее габаритам в ней невозможно содержание высокоствольных тропических растений. На протяжении последних лет в Главном ботаническом саду проводились поисковые работы по созданию крупногабаритной экспозиционной оранжереи из новых строительных материалов и конструкций с кондиционером и полной автоматизацией всех процессов эксплуатации. Учен опыт наиболее развитых стран, где за последние годы сооружено 16 климатронов и оранжерей нового типа. Разработаны предложения по завершению строительства Главного ботанического сада в Москве.

Осуществление намеченного плана позволит значительно расширить и углубить разработку биологических основ интродукции и акклиматизации растений, физиологических основ выращивания растений в защищенном грунте, методов изучения полезных свойств тропических и субтропических растений в народном хозяйстве страны. Создание климатрона открывает новые возможности для успешной подготовки ботанических кадров, особенно специалистов для работы в тропических и субтропических странах и специалистов, приезжающих для повышения квалификации из этих стран. Н. В. Цицин подчеркнул, что весь коллектив Главного ботанического сада придает

исключительно важное значение этому заседанию и рассматривает его как историческое событие в жизни учреждения.

Доклад, выслушанный с большим вниманием, вызвал оживленный обмен мнениями. Представитель Главного архитектурного управления Мосгорисполкома архитектор В. С. Андреев сообщил Президиуму, что все мероприятия, о которых докладывал Н. В. Цицин, имеют большое значение не только для науки, но и для города Москвы, так как Главный ботанический сад является одним из звеньев в планировочной структуре столицы. Сад служит существенным оздоровительным фактором по улучшению микроклимата Москвы, которая в этом очень нуждается. Хотелось, чтобы долговременный проект развития сада был принят и получил скорейшее осуществление.

Заместитель академика-секретаря Отделения общей биологии член-корреспондент АН СССР Г. В. Никольский рассказал, что комиссия Отделения общей биологии с участием работников аппарата Президиума ознакомилась с деятельностью Главного ботанического сада и дала его работе высокую оценку. Он подчеркнул, что исследования, проводимые в ГБС, особенно работа по отдаленной гибридизации, имеют очень большое научное значение. Он отметил, что в объединении ботанических садов большую роль играет «Бюллетень Главного ботанического сада», издаваемый с 1949 г. и превратившийся в ведущий печатный орган теоретической и прикладной ботаники. «Бюллетень Главного ботанического сада» выходит четыре раза в год, но не регулярно. Жизненно необходимо превратить его в периодическое подписное издание. Главный ботанический сад оказывает существенную помощь озеленению городов нашей страны. Г. В. Никольский сообщил, что при посещении г. Тольятти он видел ту большую работу, которая пренедеена и проводится Главным ботаническим садом по озеленению этого нового города.

Директор Московского архитектурного института, профессор М. С. Туполев сказал, что строительство современных оранжерей развертывается во всех крупнейших странах мира. Главный ботанический сад также должен иметь первоклассную оранжерею типа климатрона. Представленный макет и чертежи, над которыми сотрудники Московского архитектурного института работали совместно с руководством Ботанического сада в течение нескольких лет, предусматривает новую перспективную систему конструкции климатрона.

Академик Л. А. Арцимович в своем выступлении сказал, что одним из несчастий нашей эпохи является истребление природы человеком. Эта тенденция на наших глазах угрожающе, в возрастающих масштабах, проявляется во всем мире. И такие центры, как Главный ботанический сад, становятся крепостями, охраняющими природу от разрушительных воздействий. Маленькие скверы, создаваемые в середине громадного города, не решают задачи. Но такие крупные массивы, как Ботанический сад, играют важную роль в сохранении природного ландшафта. Поэтому мы должны всячески поддерживать и развивать такого рода сооружения.

Дискуссию резюмировал Президент Академии наук СССР академик М. В. Келдыш. Он с большой теплотой отозвался о работе коллектива Главного ботанического сада. Он сказал: «Мы должны поблагодарить директора Ботанического сада и его сотрудников за интересный обзор его экспозиций, за то удовольствие, которое мы получили. Надо отметить, что работа в Ботаническом саду ведется с любовью к делу, с очень большим вкусом. Кроме научных исследований, здесь создаются культурные и эстетические ценности. И это очень важно. Здесь показана природа различных уголков мира, плантации культурных растений, плодовый сад, участки озеленения и цветоводства. И, конечно, наш Ботанический сад ведет очень большую работу.

Поэтому мы можем поздравить Ботанический сад с успехами, которые он имеет. И, наверное, этот Ботанический сад, который создан после войны, является одним из наиболее красивых и популярнейших мест нашей столицы. Мы всей душой хотим помочь дальнейшему развитию Ботанического сада. Я думаю, что мы можем одобрить проект, который был рассмотрен».

Президент сделал несколько существенных предложений по дальнейшему развитию деятельности Главного ботанического сада. Для улучшения содержания ценной коллекции тропических растений, собранных в существующей фондовой оранжерее, он рекомендовал осуществить ее реконструкцию, увеличив габариты отделений с высокостовальными пальмами и модернизировать ее техническое оснащение. Главному ботаническому саду поручено усилить деятельность по массовой репродукции и внедрению ценных растений в народное хозяйство.

Выказано пожелание расширить экспозицию культурных растений, увеличив ассортимент овощных культур, а также развить систематическую работу по пропаганде возделывания малораспространенных овощных растений, имеющих большое значение в улучшении рациона питания.

Президиум Академии наук СССР одобрил важнейшие направления деятельности Главного ботанического сада и утвердил основные показатели представленного задания на составление генерального плана дальнейшего развития ГБС АН СССР.

Президиум постановил выразить благодарность академику Н. В. Цицину и его сотрудникам за большую работу по созданию крупнейшего в стране Ботанического сада, играющего важную роль в развитии ботанической науки.

СОДЕРЖАНИЕ

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

Л. В. Арутюнян. Материалы к дендрологическому районированию Армянской ССР	3
П. Л. Львов. Древесная растительность Дагестана	13
Н. В. Лысова, З. И. Кирющенко. Влияние зимы 1966/67 г. на состояние древесных растений в Рудном Алтае	16
И. Д. Юркевич, А. Т. Федорук. О естественном возобновлении <i>Pinus strobus</i> L. в Белоруссии	19
В. И. Некрасов, М. В. Твеленев. К интродукции кедра сибирского (<i>Pinus sibirica</i>) в Европейской части СССР	25
А. В. Лукин. Кедр сибирский в центрально-черноземных областях	28

Г е н е т и к а и с е л е к ц и я

Н. В. Старова, Е. А. Еременко. Сексуализация тополей	31
А. Б. Маслов. Влияние протонов высоких энергий на митотическое деление в корнях многолетней пшеницы	37

С и с т е м а т и к а р а с т е н и й

В. Н. Ворошилов, П. Г. Горовой. Новый вид кортузы с Дальнего Востока . . .	40
В. Н. Ворошилов, А. П. Хозряков. Два новых вида из Приморья (<i>Sedum</i> , <i>Saussurea</i>)	41
С. А. Туманян. Об анатомическом строении некоторых видов <i>Gentiana</i> секции <i>Pneumonanthe</i> Neck.	44
Б. Д. Гавриленко. Морфологическая структура волосков борожки у ирисовонокциклоз Кавказа	49

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

В. А. Царькова. О природе глубокого покоя семян у плодовых растений . . .	56
Л. Я. Пикулева. Влияние мочевины на формирование генеративных почек у сирени обыкновенной	

Э к о л о г и я р а с т е н и й и м о р ф о г е н е з

П. Д. Бухарин, Н. Н. Колесников. Молибден в дикорастущих растениях Мурманской области	65
И. И. Жунгисту. Морфогенез кустарника <i>Spiraea japonica</i> L. f.	71
Р. А. Карпионова. Влияние костра кровельного разных сроков посева на рост сеянцев дуба	
Н. В. Трулевич. Морфологические особенности <i>Adonis chrysocyathus</i>	78
Ю. П. Парпиев. О типах годичных побегов <i>Calligonum caput-medusae</i> в связи с введением его в культуру	82
Г. П. Белостоков. Морфогенез однолетнего сеянца ореха маньчжурского	85

З а щ и т а р а с т е н и й

В. И. Козлова. Об инфекционном шелушении коры цитрусовых — псоревисе	89
--	----

К р а т к и е с о о б щ е н и я

А. М. Гусейнов. <i>Pinus toporhylla</i> в Кировабаде	94
В. С. Шага, Н. И. Шага. Флористические находки в Амурской области	95
В. М. Двораковская. О прорастании семян некоторых видов <i>Fritillaria</i>	96
С. И. Кузнецов. О хранении пыльцы видов кедра (<i>Cedrus</i>)	98
Л. В. Черняк. Анатомические изменения при корнеобразовании у тополей из подрода <i>Leuce</i>	100

И н ф о р м а ц и я

П. И. Лапин. Выездное заседание Президиума Академии наук в Главном ботани- ческом саду	105
---	-----

Бюллетень Главного ботанического сада, вып. 75

Утверждено к печати Главным ботаническим садом
Академии наук СССР

Редактор Л. К. Семенова

Технический редактор Т. В. Алексеева

Сложено в набор 23/XI 1963 г. Подписано к печати 12/III 1970 г. Формат 70×108¹/₁₆, Бумага № 2.
Физ. п. л. 7. Усл. печ. л. 9,8. Уч.-изд. л. 8,9. Тираж 1400 экз. Т-04712. Тип. вак. 3130
Цена 60 коп.

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

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

УДК 631.525

Материалы к дендрологическому районированию Армянской ССР. Л. В. Арутюнян. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

В пределах флористических провинций республики выделены дендрологические округа, районы и подрайоны. По каждому подрайону приведены списки типичных дикорастущих и интродуцированных древесно-кустарниковых видов (местные и экзотические индикаторы возможностей интродукции).

Табл. 4, илл. 1, библиогр. назв. 10.

УДК 631.525

Древесная растительность Дагестана. П. Л. Львов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Изучен видовой состав дикорастущих и интродуцированных деревьев и кустарников, выявлены новые для Дагестана виды, установлены районы распространения эндемиков и реликтов.

Библиогр. 7 назв.

УДК 631.525

Влияние зимы 1966/67 г. на состояние древесных растений в Рудном Алтае. Н. В. Лысова, З. И. Кирющенко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Учены результаты перезимовки интродуцированных древесных растений после холодной зимы 1966/67 г., когда снежный покров предохранял многие растения от гибели. После безснежной зимы 1967/68 г. наблюдались выпад некоторых видов и усиление подмерзания у многих растений.

Табл. 2.

УДК 631.525

О естественном возобновлении *Pinus strobus* L. в Белоруссии. И. Д. Юркевич, А. Т. Федерчук. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Семенное возобновление сосны веимutowой изучено в различных типах леса. Лучший подрост отмечен в возрасте до 35 лет в ельнике чернично-молиниевом и сосняке черничном.

Табл. 4, библиогр. 8 назв.

УДК 631.525

К интродукции кедр сибирского (*Pinus sibirica*). В. И. Некрасов, М. В. Твеленев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Выявлены пункты культуры кедр сибирского в центральных областях Европейской части СССР; проведено сравнительное изучение роста кедр в разных районах. Начата селекционно-генетическая инвентаризация посадок в целях использования лучших маточников для создания семенных прививочных плантаций.

Илл. 2, библиогр. 10 назв.

УДК 631.525

Кедр сибирский в центрально-черноземных областях. А. В. Лукин. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Подведены итоги разведения кедр сибирского (*Pinus sibirica*) в лесорастительных условиях средней полосы и изложены результаты наблюдений за развитием деревьев в 15 пунктах.

Табл. 1, библиогр. 8 назв.

УДК 577.8

Сексуализация тополей. Н. В. Старова, Е. А. Еременко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Установлено, что основным признаком различия полов, проявляющимся в ювенильном возрасте, является отношение длины листовой пластинки к ее ширине. При хирургических воздействиях мужской пол изменяется в сторону женской сексуализации. Ведется изучение наследования пола.

Илл. 1, табл. 6, библиогр. 16 назв.

УДК 575.24

Влияние протонов высоких энергий на митотическое деление в корнях многолетней пшеницы. А. Б. Маслов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Число анафаз с нарушениями возрастает с повышением дозы протонов. Эффективность протонов как мутагенного фактора не меньше, чем других видов ионизирующих излучений.

Илл. 2, библиогр. 13 назв.

УДК 581.9(573.12).

Новый вид кортузы с Дальнего Востока. В. Н. Ворошилов, П. Г. Горевей. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Описание из района пос. Тетюхе Приморского края новый вид — *Cortusa discolor* Worosch. et Gorovoi, из сборного цикла *C. matthioli* L. s. l.

УДК 581.9(573.12)

Два новых вида из Приморья (*Sedum*, *Saussurea*). В. Н. Вортишилов, А. П. Хохряков. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Из района пос. Светлая Тернейского района Приморского края описаны два новых вида: *Sedum paradoxum* Khokhr. et Worosch. и *Saussurea fulcrata* Khokhr. et Worosch.
УДК 582.93—1.84

УДК 582.93—1.84

Об анатомическом строении некоторых видов *Gentiana* секция *Pneumonanthe*. С. А. Тума-нян. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Анатомический анализ стебля и листа девяти видов горечавки показал, что строение центральной жилки и жилкование края листа являются существенными диагностическими признаками и могут быть использованы при распознавании видов.

Илл. 2, библи. 12 назв.

УДК 582.579—1.822

Морфологическая структура волосков бородки у ирисов-онкоциклов Кавказа. Б. Д. Гаерилена. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Скопление волосков у основания наружных листочков околоцветника является важнейшим таксономическим признаком группы ирисов-онкоциклов. Волоски бородки играют большую роль в опылении.

Илл. 2, библи. 9 назв.

УДК 581.142

О природе глубокого покоя семян у плодовых растений. В. А. Царькова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

В семенах яблони, груши и алычи обнаружен ингибитор dormin, который содержится в покровах и зародышах. Стратификация снижает количество dormina.

Табл. 1, библи. 18 назв.

УДК 661.717.5

Влияние мочевины на формирование генеративных почек у сирени обыкновенной. Н. Я. Пичулева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Мочевина в концентрации 0,5 и 1,0% способствует переходу растений от вегетативной фазы к репродуктивной и в то же время усиливает закладку цветочных почек, что задерживает развитие растения в целом. В конце лета состояние сирени во всех вариантах выравнивается.

Табл. 2, илл. 1, библи. 8 назв.

УДК 581.192

Молибден в дикорастущих растениях Мурманской области. П. Д. Бухарин, Н. Н. Колесникова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Содержание молибдена определялось в отдельных органах растений в различных удалениях от рудоносных районов. Выявлены виды растений-концентраторов.

Табл. 4.

УДК 577.95

Морфогенез кустарника *Spiraea japonica* L. f. И. И. Жунивету. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Изучен цикл развития таволги японской в течение первых трех лет жизни — от посева семян до первого плодоношения. У самых старых растений не были обнаружены стебли старше шести лет.

Илл. 5, библи. 3 назв.

УДК 581.9

Влияние коста кровельного разных сроков посева на рост сеянцев дуба. Р. А. Карписенкова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Показана зависимость сезонной динамики роста сеянцев дуба и их состояния от времени роста коста кровельного. В начале вегетационного периода наблюдается наибольшая степень конкуренции между обоими растениями, а кoster, рост которого происходит в конце вегетационного периода, несколько стимулирует рост дуба.

Табл. 1, илл. 2, библи. 6 назв.

УДК 581.44

Морфологические особенности *Adonis chrysocyathus*. Н. В. Трулевич. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Установлены особенности структуры побегов и подземных органов адониса золотистого как высокогорного растения.

Илл. 3, библи. 9 назв.

УДК 581.44

О типах годичных побегов *Calligonum caput-medusae* в связи с введением его в культуру. Ю. П. Парпиев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

У растения установлено три типа побегов — генеративные, укороченные вегетативные и удлиненные вегетативные; последние определяют габитус растений. В культуре на число побегов и накопление зеленой массы оказывают влияние способы посева.

Табл. 3, илл. 1, библи. 6 назв.

УДК 581.142/3

Морфогенез однолетнего сеянца ореха маньчжурского. Г. П. Белостеклов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Изучены (в Смоленске) анатомо-морфологические изменения, происходящие в растении ореха маньчжурского в первый год жизни — от начала роста зародыша (начало июня) до окончания вегетации (вторая декада сентября).

Илл. 2, библи. 6 назв.

УДК 632.38

Об инфекционном шелушении коры цитрусовых. В. И. Ковалева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Изучено опасное заболевание цитрусовых — псорозис, распространенное за рубежом и выявленное на плантациях в Аджарии и в оранжереях Главного ботанического сада АН СССР. Приведено описание симптомов заболевания и даны указания по его профилактике и лечению.

Илл. 2, библи. 19 назв.

УДК 631.525

Pinus monophylla в Кировабаде. А. М. Гусейнов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Описан 70-летний экземпляр сосны однохвойной, растущий в Центральном городском парке (по всей вероятности, единственный в СССР).

Илл. 1, библи. 2 назв.

УДК 581.9(573.11)

Флористические находки в Амурской области. В. С. Шава, Н. И. Шава. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Указываются места сбора семи видов растений, редких для флоры Дальнего Востока и ранее не отмечавшихся на Амуре.

Библи. 5 назв.

УДК 581.142

О прорастании семян некоторых видов *Fritillaria*. В. М. Деоракоевская. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Для нарушения покоя семян видов фритиллярии необходима сначала теплая, а потом холодная стратификация. Всхожесть семян при разных сроках посева колеблется в зависимости от продолжительности теплого периода стратификации.

Илл. 1, библи. 9 назв.

УДК 581.145

О хранении пыльцы видов кедра (*Cedrus*). С. И. Кузнецов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Пыльца кедров атласского, гималайского и ливанского, растущих в Крыму и на Кавказе, лучше всего прорастает в 10%-ном растворе сахарозы и чашках Петри. При хранении в эксикаторах с хлористым кальцием пыльца сохраняла жизнеспособность в течение двух лет.

У пыльцы установлено два периода активности прорастания.

Табл. 1, илл. 1, библи. 8 назв.

УДК 1.535

Анатомические изменения при корнеобразовании у тополей из подрода *Leuce*. Л. В. Черняк. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Установлено, что чем меньше степень одревеснения черенков, тем больше тканей участвует в корнеобразовании. Слабодревесневшие зеленые черенки укоренялись на 40—60%, а при обработке гетероауксином — на 90%.

Илл. 2, библи. 4 назв.

УДК 580.006

Выездное заседание Президиума Академии наук в Главном ботаническом саду. П. И. Лапин. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1970 г., вып. 75.

Сообщается о выездной сессии Президиума Академии наук СССР, состоявшейся 25 июля 1969 г. Приводится краткое содержание доклада академика Н. В. Цицина «О перспективах дальнейшего развития Главного ботанического сада АН СССР». Президиум Академии наук одобрил основные направления деятельности Сада.

Илл. 1.