

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 88



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1973

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 88



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1973

В выпуске помещены материалы о результатах интродукции древесных растений в Крыму и Нижнем Поволжье, сосны обыкновенной — на Дальнем Востоке, лиственницы — на Дону, актинидии — в Молдавии, о введении в культуру саянского колокольчика, перезимовке клубнелуковичных и луковичных растений в Ашхабаде. Приведены данные о флористических обследованиях в Московской обл., Нижнем Приамурье, южной части Магаданской обл. (с описанием двух новых для науки видов). Сообщается о внутривидовой систематике дуба пробкового, о систематике толстянок по вегетативным признакам. Публикуются данные по изучению пыльцы древесных интродуцентов методом проращивания на целлофане, по обмену веществ и ритму развития некоторых растений, об анатомическом строении поверхностного слоя листьев у 22 видов лука. Освещен вопрос о влиянии мульчирования почвы на зимостойкость экзотов. Приведена характеристика дальневосточных лилий и рекомендации по использованию их в озеленении. Публикуется список вредителей герберы и информация о десятом съезде ботанических садов Чехословакии. Выпуск рассчитан на научных работников ботанических учреждений, агрономов, лесоводов и на широкие круги любителей и испытателей природы.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *И. В. Цицин*

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

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

★

ФЕНОЛОГИЯ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОЙ ФЛОРИСТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

И. В. Голубева, Р. В. Галушко, А. М. Кормилицыи

Никитским ботаническим садом накоплен многолетний опыт интродукции древесных растений из различных флористических областей и собран богатый фактический материал по их фенологии.

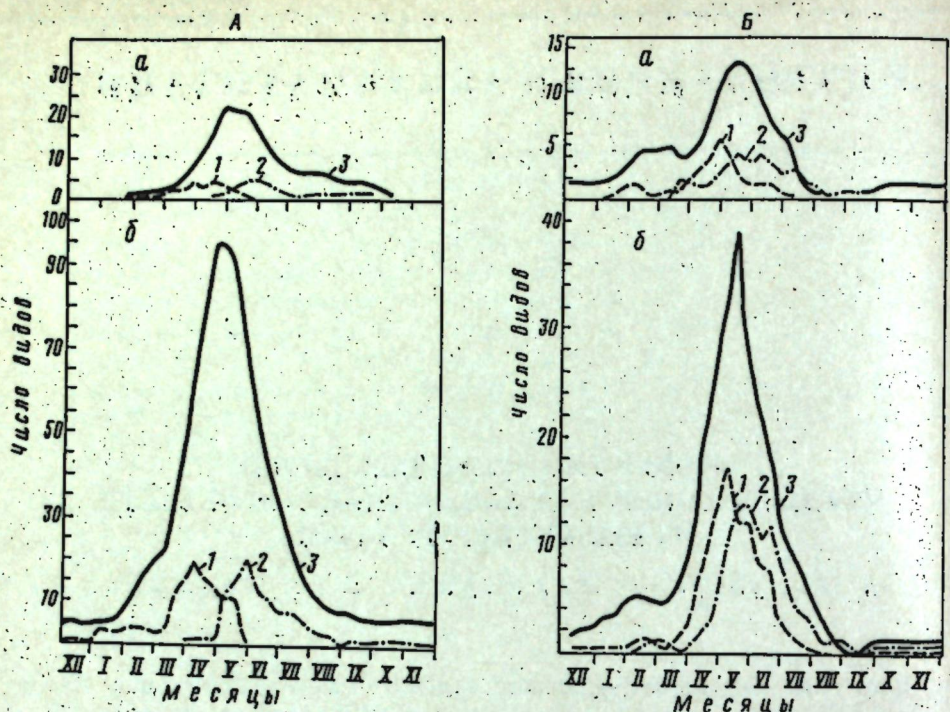
В настоящей статье анализируются имеющиеся фенологические данные для выявления ритмов роста и цветения интродуцированных деревьев и кустарников Средиземноморской флористической области. Их число к началу 1970 г. достигло 353, или 29%, видов, имеющих в арборетуме. Экологические исследования показали, что эта группа растений наиболее приспособлена к субаридным условиям Южного берега Крыма [1], что отражается на их фенологическом развитии.

Изучению ритма развития интродуцентов уделяется серьезное внимание во многих ботанических садах [2—4]. В некоторых работах освещены особенности сезонного развития природной растительности Южного берега Крыма [5—7]. Публикации по фенологии интродуцентов в Никитском ботаническом саду отрывочны и разрозненны [8—11].

Природа Южного берега Крыма как одного из районов обширной Средиземноморской флористической области имеет общие черты средиземноморского субтропического климата [12]. Успешная интродукция на Южный берег Крыма многих видов лимитируется абсолютными минимумами температуры в зимние месяцы и в начале весны и абсолютными максимумами летом в период наиболее выраженной воздушной и почвенной засухи.

В связи с этим особенно важны наблюдения за растениями в период начала и окончания ростовых процессов и цветения. Фенологические наблюдения в 1970/71 г. проводились за 126 интродуцентами в арборетуме и за 34 дикорастущими древесными видами можжевелово-дубового леса, расположенного восточнее арборетума на одном высотном уровне. Начало ростовых процессов отмечали визуально у растений с закрытыми почками по фазе их распускания, а у растений с открытыми почками (составляющими более 1/3 от всего числа изучаемых видов) по расхождению первых чешуевидных листьев. Конец ростовых процессов определяли биометрическими наблюдениями за различными типами побегов в кроне.

Динамика численности изучаемых видов различных ритмов роста и цветения анализируется по методике составления кривых цветения в естественных ценозах [13].



Рост (А) и цветение (Б) древесных видов на Южном берегу Крыма
 а — дикорастущие виды; б — интродуцированные; 1 — начинающие; 2 — заканчивающие;
 3 — одновременно растущие или цветущие виды

Кривые подекадных сумм, отражающие динамику начинающих и заканчивающих рост, а также одновременно растущих видов в течение года представлены на рисунке.

По началу распускания почек среди дикорастущих древесных и интродуцированных видов четко выделяются две группы: первая — позднелетняя и вторая — весенняя. К первой группе относятся 5 дикорастущих [*Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *Coronilla emeroides* Boiss., *Cistus tauricus* Presl, *Clematis vitalba* L., *C. pseudoflammula* Schmallh. ex Lipsky] и 18 интродуцированных видов, в том числе *Daphne laureola* L., *Exochorda korolkowii* Lav., *Colutea persica* Boiss., *Genista radiata* Scop., *Jasminum officinale* L. Вторая группа может быть разделена на три подгруппы по месяцам: средневесенняя — 12 дикорастущих видов и 49 интродуцентов; ранневесенняя — 7 дикорастущих видов и 33 интродуцента; поздневесенняя — 1 дикорастущий вид и 16 интродуцентов.

К первой группе и ранневесенней подгруппе второй группы относятся в основном кустарники, например *Prunus spinosa* L., *Jasminum fruticosum* L. (дикорастущие); *Staphylea colchica* Stev., *Spartium junceum* L., *Vupleurum fruticosum* L. (интродуцированные). В средне- и поздневесенней подгруппах преобладают деревья, как, например, дикорастущий *Celtis glabrata* Stev. и интродуценты — *Laurocerasus lusitanica* (L.) Roem., *Laurus nobilis* L., *Quercus ilex* L.

Продолжительность периода роста уменьшается от первой группы к поздневесенней подгруппе второй группы от 136 до 73 дней.

Максимальное число видов заканчивает рост в конце мая — начале июня: дикорастущие — *Cerasus mahaleb*, *Coronilla emeroides*, *Arbutus andrachne* L., интродуценты — *Genista radiata*, *Exochorda korolkowii*, *Spartium junceum*, *Quercus ilex*, *Arbutus unedo* L., *Ilex aquifolium* L. (см. рисунок).

Исключение составляют интродуценты — *Staphylea colchica* и *S. pinata* L., — заканчивающие рост в апреле. Небольшое число видов прекращает рост в июле — начале августа: интродуценты — *Albizzia julibrissin* Durazz., *Vupleurum fruticosum*, *Clematis viticella* L. и др.; дикорастущие — *Rhus coriaria* L., *Clematis vitalba*, *C. pseudoflammula*.

Своеобразную группу составляют вечнозеленые кустарники, кустарнички и полукустарнички с двумя волнами роста или непрерывным ростом в течение года. У *Myrtus communis* L., *Vinca major* L., *Hypericum calycinum* L., *Cistus tauricus* Presl первый период роста продолжается с февраля — марта по май — июль; в сентябре — октябре начинается вторая волна роста, прерываемая зимними заморозками. Непрерывный рост характерен для побегов *Ceratonia siliqua* L., которая обычно отмерзает зимой до корневой шейки и ежегодно восстанавливается порослью.

Кривая одновременно растущих диких и интродуцированных видов одновершинна и свидетельствует о быстром нарастании их максимума в течение марта к последней декаде апреля. Этот период года на Южном берегу Крыма характеризуется оптимальными условиями для роста — влагообеспеченностью почвы и среднесуточной температурой, постепенно возрастающей и не превышающей 12°.

Цветение дикорастущих деревьев в лесу и интродуцентов в арборетуме происходит в течение всего года с небольшим перерывом с конца июля или конца августа до середины сентября (рисунок Б, а, б, 3). Кривая одновременно цветущих видов имеет основной максимум в первой (для дикорастущих) и второй (для интродуцированных) декадах мая и небольшой подъем в феврале. Максимумы зацветающих видов предшествуют максимумам цветущих на одну-две декады. Наибольшее число видов отцветает со второй декады мая по вторую декаду июня. Число цветущих видов и массовость цветения распределены по месяцам неравномерно. Самое обильное цветение на Южном берегу Крыма наблюдается со второй декады апреля по первую декаду июня. Виды, цветущие в этот период, отнесены к группе весенне-раннелетнецветущих (В-РЛ). Со второй декады июня по конец августа наблюдается заметный спад в цветении. Зацветают в это время настоящие летнецветущие виды (Л). Со второй декады сентября начинают цвести осенне-зимнецветущие виды (О-З). К ним присоединяются несколько видов, зацветающих в январе — феврале и первой декаде марта, которые получили название позднелетне-ранневесеннецветущие (ПЗ-РВ). Со второй декады марта по вторую декаду апреля зацветают настоящие ранневесенние виды (РВ). Количественные показатели перечисленных групп приведены ниже.

	Дикорастущие	Интродуценты
В РЛ	21	78
Л	3	11
О-З	1	4
ПЗ-РВ	3	6
РВ	6	8

Приведем несколько примеров наиболее декоративных в период цветения видов.

Весенне-раннелетнецветущие (В-РЛ): дикорастущие — *Coronilla emeroides*, *Cistus tauricus*, *Colutea cilicica* Boiss. et Bal.; интродуценты — *Spartium junceum*, *Colutea persica*, *Cistus laurifolius* L., *Hypericum calycinum* L., *Cercis siliquastrum* L., *Laburnum alpinum* Bercht. et Presl, *Petteria ramentacea* (Sieber) Presl.

Летнецветущие (Л): дикорастущие — *Thymus callieri* Borb., *Pyracantha coccinea* Roem.; интродуценты — *Albizzia julibrissin*, *Genista aetnensis* DC., *Myrtus communis*, *Punica granatum* L., *Elaeagnus angustifolia* L.

Осенне-зимнецветущие (О-З): интродуценты — *Rosmarinus officinalis* L., *Arbutus unedo*, *Cneorum tricoccum* L.

Позднелетне-ранневесеннецветущие (ПЗ-РВ): дикорастущие — *Corylus avellana* L., *Cornus mas* L.; интродуценты — *Daphne laureola*, *Alnus cordata* Desf., *Parrotia persica* Fisch. et Mey.

Ранневесеннецветущие (РВ): дикорастущие — *Cerasus mahaleb*; интродуценты — *Forsythia europaea* Deg. et Bald., *Genista hispanica* L., *Vincetoxicum L.*

Продолжительность цветения отдельных видов варьирует от 10 до 30 дней. Исключением составляют виды, цветущие в осенне-зимние месяцы (*Ruscus ponticus* Woroňow — с 15 сентября до 8 марта, *Ruscus hypophyllum* L. — с 25 декабря до 26 марта) и с двумя и более генерациями цветущих побегов, образующихся летом, осенью и иногда зимой (*Rosmarinus officinalis*, *Cistus lauricus*, *Punica granatum*). Цветение их более продолжительно.

Годы с экстремальными погодными условиями имеют неоценимое значение для выявления диапазона толерантности, или экологических порогов засухоустойчивости и морозостойкости интродуцированных растений. Летом 1971 г. с последней декады мая по первую декаду сентября максимальная температура воздуха превышала максимумы за последние 60 лет на 5—14°. Почти полное отсутствие дождей создало критический дефицит влажности в почве. Дикорастущие древесные виды и интродуценты Средиземноморской флористической области перенесли засуху вполне удовлетворительно. Только 20% всего видового состава пострадали от засухи и имели оценку один — три балла: *Jasminum fruticans*, *J. officinale*, *Cornus mas*, *Acer campestre* L., *Exochorda korolkowii*, *Forsythia europaea* — один; *Staphylea colchica*, *S. pinnata*, *Cercis siliquastrum*, *Cerasus mahaleb*, *Clematis viticella*, *Cytisus sessilifolius* L. — два; *Acer velutinum* Boiss., *Platanus orientalis* L., *Fragaria ornus* L. — три¹. Наиболее засухоустойчивыми на Южном берегу Крыма, как и можно было предвидеть, оказались виды, рост которых происходит в весенне-летние месяцы.

Низкие температуры (ниже средних многолетних) зимой 1971/72 г. наблюдались с 12 января по 10 февраля, т. е. почти 30 дней. [Абсолютные минимумы (—10,7; —11,4) этого года отмечались последний раз в 1955 г.] Снег слоем до 10 см покрывал почву и часть растений все это время. Морозами было повреждено 16 вечнозеленых видов, что составило 10% изучаемой группы.

С оценкой один балл пострадали от морозов: *Quercus ilex*, *Q. suber* L., *Rhamnus alaternus* L., *Smilax aspera* L., *S. nigra* L., *Pistacia lentiscus* L., *Nerium oleander* L., *Cytisus supinus* L., *C. albus* Hacq., *Laurus nobilis* и абориген Южного берега Крыма — *Arbutus andrachne*; с оценкой два балла — *Ephedra altissima* Desf., *Jasminum officinale*, *Cytisus monspessulanum* L.; с оценкой три балла² — *Genista hispanica*. У *Chamaerops humilis* L. погибли все листья.

Таким образом, интродуценты изучаемой флористической области оказались достаточно устойчивыми к минимальной температуре — 11,4° при наличии снежного покрова в этот период.

¹ Один балл — засыхают листья (10%) или в массе повреждены края листьев, частично засыхают цветки, листья, потерявшие тургор, после полива его восстанавливают; два балла — многие листья засыхают, опадают до нормального листопада, усыхают концы однолетних побегов, все цветки засыхают и опадают, растение теряет декоративный вид; три балла — все листья засыхают, имеются засохшие побеги.

² Один балл — подмерзли листовые почки или концы однолетних (прошлогодних) побегов, а также листья у вечнозеленых видов; два балла — однолетний (прошлогодний) прирост вымерз целиком на всю длину или на большую часть длины побегов; три балла — вымерз двухлетний прирост целиком или большая часть его; обмерзла верхушка дерева.

ВЫВОДЫ

Метод кривых цветения естественных ценозов для анализа ритмики роста и цветения большой группы интродуцентов оказался достаточно наглядным и удачным для выявления общих закономерностей. Соответствие кривых цветения и роста интродуцентов из Средиземноморья и дикорастущих древесных видов можжевельно-дубового леса на Южном берегу Крыма выявило закономерные особенности ритмики цветения и роста древесных данной флористической области. Древесные Средиземноморской флористической области характеризуются ранневесенним максимумом роста и позднелетне-летним пиком цветения.

Экстремальные погодные условия лета и зимы 1971/72 г. вызвали повреждения у незначительного числа средиземноморских видов, что подтверждает их экологическую пластичность и приспособленность к субаридным субтропикам Крыма. Наличие на кривых цветения осенне-зимних максимумов позволяет предположить возможность расширения интродукции древесных из других географических областей с цветением в этот период, что представляет практический интерес для дальнейшей интродукционной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. М. Кормилицин. 1959. О ботанико-географических основах интродукции древесных экзотов на Южный берег Крыма. — Труды Гос. Никитск. бот. сада, 29.
2. П. И. Ланин. 1967. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 65.
3. Т. В. Шулькина. 1971. Прогнозирование успешности интродукции по данным фенологии. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 79.
4. Г. С. Костелова. 1970. Ритм сезонного развития видов рода *Acer* L. в условиях ботанического сада АН УзССР. — В сб. «Интродукция и акклиматизация растений», вып. 7. Ташкент.
5. Е. В. Вульф. 1925. Материалы по фито-фенологии Южного берега Крыма. — Зап. Гос. Никитск. бот. сада, 8.
6. В. П. Малеев. 1933. Можжевельный лес на мысе Мартыни в Южном Крыму. — Бот. журн., 18, № 6.
7. В. И. Голубев. 1971. О росте вегетативных побегов злаков и осокни в условиях Южного берега Крыма. — Экология, № 4.
8. А. И. Анисимова. 1957. Итоги интродукции древесных растений в Никитском ботаническом саду за 30 лет (1926—1955). Ялта.
9. М. П. Волошин. 1958. Цветущие деревья и кустарники для садов и парков Южного берега Крыма. Корчя.
10. Н. Г. Марченко. 1970. Календарь цветения красивоцветущих деревьев и кустарников арборетума Никитского ботанического сада. Ялта.
11. И. В. Голубева. 1972. Деревья и кустарники, цветущие в зимний период на Южном берегу Крыма. — Труды Гос. Никитск. бот. сада, 56, вып. 2.
12. М. Г. Попов. 1958. Избранные сочинения. Апхабад, Изд-во АН ТуркмССР.
13. В. И. Голубев. 1969. К методике составления кривых цветения растительных сообществ. — Бюлл. МОИП, отд. биол., 74, вып. 2.

Ордена Трудового Красного Знамени
Государственный Никитский ботанический сад
Ялта

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В СУХОЙ СТЕПИ

И. В. Лысова

Несмотря на длительный опыт по интродукции и акклиматизации древесных растений, до сих пор слабо изученными остаются вопросы приспособительной изменчивости и устойчивости древесных растений в новых условиях обитания. Одним из наиболее важных показателей являются ростовые процессы, ибо они в своих внешних морфологических проявлениях выражают итоговый эффект действия того или иного фактора среды на растения.

Наблюдения за ростом и развитием древесных растений нами проводились в 1970 и 1971 гг. в дендрологическом саду Всесоюзного научно-исследовательского института агролесомелиорации (ВНИАЛМИ). Дендрарий расположен в южной части Волгограда, на второй надпойменной террасе р. Волги, со светло-каштановыми комплексными почвами. Изучаемые древесные породы имеют возраст 10—12 лет, произрастают при недостаточном поливе в одинаковых условиях почвы, рельефа и микроклимата.

Сумма тепла прямой и рассеянной солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность за теплый период (апрель — октябрь), в районе Волгограда равен 97,3 ккал/см², в то время как в Саратове — 90,5, Куйбышеве — 52,6, Москве — 48,2 ккал/см² [1].

В Волгограде сумма активных температур составляет 3200—3300°, а вегетационный период для большинства растений превышает 200 дней. Указанные условия способствуют значительной интенсивности фотосинтеза, но существование древесных растений в сухих степях лимитируется сложным комплексом неблагоприятных воздействий на растения во время летней засухи и зимнего малоснежья. Сухие ветры при высокой температуре и крайне низкой относительной влажности воздуха, снижающей в отдельные дни до 11—15%, приводят к нарушению фотосинтеза, прекращению роста, ожогам листьев и преждевременному листопаду. С наступлением умеренно теплой погоды в августе и сентябре наблюдается пробуждение почек, вторичный рост и цветение растений. Это нарушает глубокий покой и ведет к обмерзанию побегов в зимний период. Зима с постоянными оттепелями, чередующимися с гололедом и бесснежьем, часто вызывает вымерзание растений.

На юго-востоке РСФСР, в зоне сухих степей, так же, как и в оазисах Средней Азии, влага, свет, тепло используются древесными растениями с максимальной полнотой. Поэтому растения здесь быстро растут, интенсивно развиваются и продуцируют значительную биомассу.

Наблюдения за ростом побегов у десятилетних древесных растений показали, что он в сухостепной зоне приурочен к наиболее благоприятному весеннему сезону. У большинства видов он заканчивается с наступлением жарких дней в середине июня, и только отдельные породы растут до конца июня. Средняя продолжительность роста побегов не превышает 45 дней (табл. 1).

При таком моноциклическом и укороченном росте кривая нарастания побегов у большинства видов имеет одновершинный характер, в отличие от растений в лесной зоне, у которых рост имеет многовершинную кривую и связан с погодными условиями весенне-летнего периода [2].

Материалы наблюдений показывают, что быстрая стабилизация прироста древесных пород в условиях недостаточного увлажнения идет до 8—12 лет в зависимости от вида, с возрастом прирост замедляется. Из данных табл. 1 видно, что у некоторых видов уже в возрасте 10 лет средний прирост незначителен. В 1971 г. хорошо росли дуб черешчатый, ясе-

ни, черемуха обыкновенная, что связано с прохладной весной, которая была благоприятной для бореальных видов.

Молодые растения большинства интродуцируемых пород характеризуются интенсивным и продолжительным ростом иногда в течение всего вегетационного периода.

Под действием высокой солнечной радиации и сухости климата интенсивно идет и развитие растений, которые чрезвычайно рано вступают в стадию цветения и плодоношения. Если в лесной зоне дуб черешчатый

Таблица 1

Характеристика роста верхушечных побегов некоторых древесных пород в Волгограде

Вид	1970 г.			1971 г.		
	Продолжительность роста, дни	Средний прирост, см		Продолжительность роста, дни	Средний прирост, см	
		за сезон	за сутки		за сезон	за сутки
Береза						
бородавчатая	52	18,4	0,35	47	19,1	0,42
бумажная	62	16,3	0,26	61	19,7	0,32
Дуб черешчатый	43	24,0	0,68	41	46,6	1,13
Клен						
остролистный	22	6,4	0,30	47	41,7	0,89
серебристый	48	8,0	0,17	59	30,3	0,51
татарский	39	13,1	0,34	29	7,9	0,27
Липа мелколистная	16	9,1	0,57	39	48,4	1,21
Тополь						
канадский	79	18,7	0,23	47	9,2	0,20
Симона	62	17,0	0,27	49	7,8	0,16
Черемуха обыкновенная	48	19,8	0,41	34	35,5	1,04
Ясень						
зеленый	15	13,6	0,91	17	7,4	0,44
пушистый	35	28,8	0,82	34	39,8	1,14

тый при свободном стоянии начинает плодоносить на 20-й год жизни (в древостоях на 50—60-й год), липа мелколистная и береза бородавчатая — на 10—15-й, клен остролистный — на 15—17-й, сосна обыкновенная — на 15—20-й год, то в Волгограде дуб плодоносит на 5—6-й год, клен и липа — на 6-й, береза на 4—5-й, сосна — на 5-й год (табл. 2).

Особенно ускоренно развиваются кустарнички. Наблюдения на питомнике в Волгограде показали, что рябишник рябинолистный, свидина белая, секуринага кустарниковая, дереза, таволги зацвели в год посева семян. На второй год цветут почти все кустарнички: смородина золотистая, чубушники, розы, бирючина, караганы.

Увеличивается энергия цветения и плодоношения. Многие виды ежегодно цветут и плодоносят, однако доброкачественность семян бывает различной. Среднеазиатские вишни, рябины, снежноягодники не завязывают семян или они невсхожи. У берез сильно выражена партенокарпия. У дуба черешчатого, некоторых кленов наблюдается смещение пола в сторону образования женских цветков. Это явление отмечено у дуба и на Джаныбекском стационаре в Уральской области [6].

В сухостепной зоне увеличиваются размеры плодов и семян в сравнении с лесными местообитаниями или же более северными районами интродукции. Например, у дуба в Подмосковье вес 1000 желудей не превышает 3 кг [4]. В условиях Камышинского и Волгоградского дендрариев

Таблица 2

Возраст наступления деревьев и кустарников в фазу плодоношения

Вид	Возраст первого плодоношения, лет			
	Архангельск (по Орлову [3])	Лесостепная станция (по Миснику [4])	Куйбышев, Заволжье (по Крылову [5])	Волгоград
Деревья				
Белая акация	—	4	3	3
Береза	—	8	6	4
бородавчатая	—	8	6	4
бумажная	—	9	10	5
Вяз				
гладкий	16	—	6	4—5
мелколистный	—	—	8	4
Гледичия обыкновенная	—	23	8	5
Дуб черешчатый	20	23	—	5—6
Клен				
остролистный	17	10	7	6
ясенелистный	11	5	5	4
татарский	9	7	7	4—5
Липа мелколистная	13	14	—	6
Листовенница сибирская	14	7	7	—
Сосна обыкновенная	—	—	8—10	5
Черемуха обыкновенная	10	8	4	4
Орех маньчжурский	14	8	12	—
Кустарники				
Арония черноплодная	—	—	7	—
Ирга колосистая	—	3	3—4	3
Дерен белый	—	5	4	1—2
Боярышник алтайский	—	12	6	5
Скумпия кожевенная	—	4	4	3
Смородина золотистая	—	4	4	2—3
Таволга японская	—	4	3	1
Шефердия серебристая	—	6	4	4
Секуринега японская	—	—	5	1

вес желудей колеблется от 4 до 7 кг. Эта закономерность сохраняется и у других видов.

	Лесостепная станция, Липецкая обл.	Дендрарий в Волгограде
Арония черноплодная	2—3	4,2
Белая акация	19,5	22,0
Береза бумажная	0,35	0,37
Клен		
приречный	24,0	29,0
татарский	43,0	47,0
Черемуха виргинская	67,0	96,4
Ясень зеленый	34,0	45,0

Исследования показывают, что к новым условиям обитания лучше приспособляются виды с широким ареалом (береза бородавчатая, сосна обыкновенная, дуб черешчатый) или же виды, которые в процессе дли-

тельного отбора выработали наиболее стойкие популяции (белая акация, клен ясенелистный, вяз мелколистный и др.).

У бореальных видов форма роста, свойственная им в естественных условиях внутри ареала, чаще всего не сохраняется — деревья приобретают кустовидную форму и отличаются незначительной высотой.

Довольно своеобразно ведет себя дуб черешчатый, который отличается значительным полиморфизмом и экотипическим разнообразием. Нижнее Поволжье (северные Ергени) является самым юго-восточным форпостом этого вида. Здесь он произрастает в Волго-Ахтубинской пойме и по балкам южнее Волгограда. П. И. Чернявский [7] отнес дуб Нижнего Поволжья к наиболее ксерофильному юго-западному климату. Характерной особенностью местного дуба является низкоствольность. Его высота в 60 лет в лучших лесорастительных условиях не превышает 14—16 м. Листья кожистые, опушенные, длинночерешковые. У дуба в дендрарии плохо выражен главный ствол, развивается много крупных скелетных ветвей. Отмечено, что в аридных условиях у древесных растений происходит быстрое нарастание неассимилирующих частей [8]. У экземпляров вяза мелколистного в возрасте 16 лет в Джаныбеке на долю листьев и побегов приходится всего лишь два процента веса всей надземной массы. Такое явление характерно в этих условиях для многих мезофильных видов: тополя, лип, кленов, берез и особенно для кустарников. Смородина золотистая, жимолости, караганы, миндали в жаркое время сбрасывают часть листьев. Сокращение ассимиляционной массы с возрастом — это один из основных способов приспособления древесных растений в сухой степи. Стремление растений к стабилизации водного баланса является ответной реакцией организма на условия окружающей среды.

В отдельные годы, когда сухая и жаркая погода держится длительное время, даже на поливе нарушается деятельность всего листового аппарата у большинства видов. Лето 1971 г. в Нижнем Поволжье было жаркое, сухое. В июле и августе продолжительное время была температура 35°, а в течение семи дней дули суховеи. Абсолютный максимум температуры воздуха 40,2° наблюдался в третьей декаде июля. Относительная влажность в отдельные дни достигала 11%. Несмотря на полив, растения в дендрарии начали «гореть»: у одних видов листья принимали осеннюю окраску и опадали (ясень зеленый, боярышники, липа мелколистная, бархат амурский, клен приречный, черемухи, дуб черешчатый), у других листья сильно завядали и засыхали без изменения окраски, часто сворачивались (тополь канадский, тополь Симона, сирень венгерская, ясень посолистный, бузина черная и красная, каштан конский), у третьих наблюдались сильные ожоги листьев, которые появлялись на листовой пластинке в виде бурых пятен или побурения краев листа. Такие депрессии приводят к ослаблению растений, нарушению обмена веществ и способствуют ускоренному их старению.

ВЫВОДЫ

В зоне сухих степей рост древесных растений приурочен к наиболее благоприятному весеннему сезону и отличается незначительной продолжительностью. Кривая нарастания побегов у большинства видов имеет одновершинный характер. Под действием высокой солнечной радиации и общей сухости климата растения развиваются интенсивно и очень рано переходят в генеративную стадию.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Климов, Г. Е. Лисгопад, Г. П. Устенко. 1971. Программирование урожая. — Труды Волгоградск. с.-х. ин-та, 36.
2. М. Д. Данилов. 1971. Сезонный рост листовых пластинок по площади у некоторых древесных пород. — Лесоведение, № 4.

3. Ф. Б. Орлов. 1953. Интродукция древесной растительности на севере. — Лесное хозяйство, № 12.
4. Г. Е. Мисник. 1947. Семена декоративных пород. М.—Л., Изд-во Мин-ва Коммунального хозяйства РСФСР.
5. П. М. Крылов. Научный отчет Поволжской агролесомелиоративной станции ВНИИЛМИ за 1955—1962 гг. Волгоград.
6. С. Н. Карандина. 1966. Рост и развитие дуба в палинах Западного Казахстана. М., «Наука».
7. П. И. Черняевский. Научный отчет Поволжской агролесомелиоративной станции ВНИИЛМИ за 1967 г. Волгоград.
8. Л. А. Князева. 1971. Продуктивность искусственных лесных насаждений в сухих степях Западного Казахстана. — Растительные ресурсы, 7, вып. 4.

Всесоюзный научно-исследовательский институт агролесомелиорации
Волгоград

ИЗ ОПЫТА ИНТРОДУКЦИИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SILVESTRIS* L.) В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

В. М. Урусов

Сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.) как быстрорастущая и декоративная порода явилась для Приморья в сущности первым хвойным интродуцентом. Ее посевы в крае дали успешный результат уже в 1900 г., а около 1905 г. посадкой была создана Барсуковская сосновая роща. В следующем десятилетии обыкновенная сосна была введена на территории Шмаковского курорта, отдельные ее деревья высажены в пригородах Владивостока. Эпизодически использовалась она в городских посадках и в более позднее время, а с 1949 г. лесхозы края регулярно создают культуры сосны обыкновенной. К 1965 г. площади, занятые посевом и посадкой этой породы, составили 220 га [1].

Чтобы дать общую оценку результатам интродукции сосны обыкновенной в Приморье, где она естественно не произрастает, нами в 1968—1970 гг. были изучены наиболее ранние ее посадки: Барсуковская роща у с. Каменушка (Уссурийский район), аллеи и ряды того же возраста в пос. Голландия (Уссурийский район), участки сосны паркового типа и аллеи ее на территории Шмаковского курорта (пос. Горные Ключи, Кировский район). Было обращено внимание на самоизреживание посадок, рост их по высоте, диаметру и запасу, семеношение и возобновление, т. е. характеристики, позволяющие оценить результаты интродукции по шкале С. Я. Соколова [2].

Барсуковская роща интересна как наиболее удачный из ранних опытов хвойных культур в крае. На месте заросшего лещиной и леспедецей пустыря (прежде здесь был широколиственно-кедровый лес с пихтой цельнолистной [3]) по сплошной пахоте высаживались крупномерные сеянцы, выращенные из семян посева 1900 г. Имевшиеся на площади крупномерные клены сохранились до сих пор [4]. Посадочные места располагались в углах квадратов со стороной в 1 сажень. С севера на юг первоначально было 75 рядов, с востока на запад — 50. На всей площади в 1,7 га размещено 3750 сеянцев (2200 на 1 га), что значительно ниже современных норм. Ухода за сосной до образования опытного лесхоза не велось. Роща неоднократно подвергалась слабым палам и порубкам.

Насаждение занимает переход надпойменной террасы р. Супутички к склону юго-восточной экспозиции крутизной от 4 до 7°. Почва буро-под-

золистая средней мощности (толщина гумусового слоя достигает 30 см), подстилаемая делювием базальта, легко суглинистая, с хорошим дренажем. Двухъярусный травяной покров в результате вытаптывания образует разрозненные дернины с проективным покрытием 30—40% при средней высоте до 30 см. Его составляют мезофиты и мезогигрофиты: *Carex falcata* Turcz. (проективное покрытие 11%), *C. siderosticta* Hance (10%), *C. capituliformis* Meinsh. ex Maxim., *C. pallida* C. A. Mey., *C. dispalata* Boott ex A. Gray, *Angelica dahurica* (Fisch.) Benth. et Hook. ex Franch. et Sav., *Cacalia hastata* L., *Artémisia stolonifera* (Maxim.) Kom., *Filipendula palmata* (Pall.) Maxim., *Mentispermum dahuricum* DC., *Aconitum kusnezoffii* Reichb., *Anemone udensis* Trautv. et Mey., *Trollius chinensis* Bge., *Adenophora triphylla* (Thunb.) *Ceranium maximowiczii* Rgl. et Maack, *Convallaria keiskei* Miq., *Galium kamtschaticum* Steller ex Schult., *Fragaria orientalis* Losinsk., несколько видов астр, крокодилок и фиалок. Многие растения лишь вегетируют.

В подлеске — куртинки леспедецы двухцветной, лещины разнолистной, калины Саржента, акантопанакса, к которым в понижениях примешивается рябинолистник, а выше, к северу — бересклет священный и жестер уссурийский. Высота подлеска в основном незначительна, но в западной, менее посещаемой части рощи она достигает 2 м при средней сомкнутости 0,4. О неоднократном прогорании территории свидетельствует также отсутствие элеутерококка и лимонника, а разнообразие экологических требований кустарников и трав позволяет заключить, что тип леса в нашем случае применительно к схеме кедровников [5] является переходным от долинного кустарниково-разнотравного с пльмом и ясенем к кленово-лещинному с липой и дубом. По П. С. Погребняку [6], это ряд от сырой сложной суборы к влажной (С₁ — С₃).

Первое обследование Барсуковской рощи проведено Б. П. Колесниковым в 1941 г., когда таксационные характеристики давались по материалу пересчета на 0,25 га. Наряду с исключительно обильным возобновлением ясени маньчжурского и липы Такэ в самой роще, за ее пределами имелись куртинки соснового подроста, прирост которого достигал иногда 1 м в год. К настоящему времени всходы и подрост сосны в посадке тоже отсутствуют, хотя, как указывалось, единой дернины трав нет, а освещенность на почве в среднем по 12 точкам возле ствола и на расстоянии 0,5 и 1,0 м от него соответственно составляет 3,5; 3,8; 5,3% полной, достигая в окнах полога 7—10%, что вполне достаточно для нормального развития соснового самосева до 10 лет. Имеется группа подростка в возрасте от 5 до 30 лет (восемь экземпляров от 1 до 3 м) в 70—100-м к юго-западу от рощи, в прогалине дубового жердняка. Наибольший годичный прирост подростка по высоте 30 см, пять особей многовершинны, нормально развиты только наиболее молодые. Вообще возобновление обыкновенной сосны в насаждении и окрестностях, несмотря на удовлетворительное периодическое семеношение, отмечавшееся еще с 40-х годов, можно считать плохим. Видимо, высыпающиеся весной семена в основном сгорают при весенних палах или проростки гибнут от иссушения.

Возобновление лиственных пород в роще оценивается как отличное: 2600 экземпляров самосева, 15 800 — подростка, более 2000 гнезд поросли на 1 га. В нем участвуют клен мелколистный (19%), пльм долинный, дуб монгольский семенного происхождения (16%), ясень маньчжурский, липа Такэ (18%), береза ребристая, или желтая, яблоня сибирская, акатник амурский, мелкоплодный ольхолистный, черемуха азиатская. Возраст возобновления от одного до семи лет. Более крупные экземпляры (до 4 см толщиной) отнесены ко второму ярусу, который уже сформировался.

При обследовании посадки нами наряду со сплошным перечетом закладывались две площади по 0,25 га в нижней и верхней ее частях, наиболее контрастных по особенностям местопроизрастания. В южной (нижней) части средний диаметр соснового яруса 31,8 см, средняя высота —



Рис. 1. Полог сосны в Барсуковской роще

27,4 м, густота — 656 стволов на 1 га, расстояние между стволами — 3,9 м, запас древесины на 1 га — 660 м³. У возвышенного северного края все показатели ниже: средний диаметр — 31,2 см, высота — 24,1 м, густота — 620 стволов при несколько большем расстоянии между ними, запас — лишь 540 м³. Во всей роще на сентябрь 1968 г. учтено 1270 деревьев сосны, из них 1186 живых с запасом соответственно 1072 и 1064 м³, а в пересчете на 1 га — 632 и 627 м³. В целом средний диаметр первого яруса 30,4 см, средняя высота — 26,6 м. Таким образом, за 27 лет после первого обследования средний диаметр увеличился в 1,4 раза, а высота древостоя — на 6,6 м, что составляет примерно 24 см прироста в год. Сосна продолжает расти, но очищается от сучьев плохо: высота прикрепления первого мертвого сучка 1,8 м, живого — 15—17 м, средняя протяженность крон по стволу 35%, у деревьев быстрого роста она меньше. Максимальные приросты по высоте достигали 1 м в год, по диаметру — 2 см, объему — 20 м³/га; за последние пять лет они равнялись соответственно 24 и 0,2 см и 11 м³. Кульминация прироста по высоте приходится на четвертое, по диаметру — на пятое, а по объему — на шестое десятилетия роста. Со вре-

мени первого обследования густота сосняка снизилась на 31% и составляет теперь 698 живых или 710 вместе с сухостоем стволов на 1 га при абсолютной полноте по сосне 51 м²/га, относительной — 1,17, при сомкнутости крон — 0,7 (рис. 1), втором коэффициенте формы — 0,74, видовом числе — 0,53 (последние три показателя с 1941 г. уменьшились, сбегистость стволов возросла). Дровяных деревьев в роще всего 46, техническая фаунистость со времени обследования Б. П. Колесниковым почти не изменилась (с 25 до 22%). При аккуратной разделке с гектара можно получить 534 м³ деловой древесины (169 м³ крупной, 344 м³ средней, 21 м³ мелкой). Кедровник при такой же густоте дает к 70-и годам вдвое меньший объем.

При анализе роста и развития сосен выяснилось, что в среднем деревья преимущественного роста несамого выше и тоньше более развитых деревьев, но отличаются заостренностью крон, меньшей их протяженностью и малой трещиноватостью коры. 48% стволов (53% по запасу) относятся к замедлившим рост, а параметры преимущественно растущих позволяют предполагать значительное число особей с переходными свойствами. Учитывая близость текущего прироста к среднему (соответственно 10,7 и 9,2 м³ в год на 1 га), можно заключить, что древостой вступил в стадию приспевания.

Второй ярус рощи характеризуется средней высотой 9 м, средним диаметром 8,6 см, запасом древесины 27 м³ на 1 га (в нижней части площади 38, в верхней — 16) с формулой состава ЗЯ 2Д 1Ор 1Лпт 1Км 1И 1Ча + Бж Мк Ол ед. Ябл Бм Аа. Возраст второго яруса 20 лет, густота — 742 дерева на 1 га, сомкнутость крон — 0,3. Стволы преимущественно семенные, стройные. Отсутствие соснового подроста, обильное возобновление и второй ярус лиственных пород свидетельствуют о тенденции к смене сосны широколиственными породами с преобладанием ясеня маньчжурского и значительным участием дуба и ореха.

Рядом с сосновой посадкой насаждения образованы порослевым дубом. Участие в составе принимают те же виды, что и в возобновлении и втором ярусе Барсуковской рощи, однако встречаясь лишь единично. Следовательно, более частое прогорание способствует вытеснению и выпадению из древостоя и подроста прежде всего ясеня, мелкоплодника, березы маньчжурской. В подлеске выпадает акантопанакс.

На территории Шмаковского курорта посадки обыкновенной сосны были заложены около 1910 г. на площади примерно 0,9 га [7]. От них сохранились три рощи площадью 0,44 га, и приблизительно 0,30 га здесь занимают сосновые аллеи. Сосновые рощи находятся на плоской террасе р. Уссури и шлейфе увала крутизной от 3—5 до 15—17°. Условия местопроизрастания до крутизны 3° по богатству почвы и увлажнению могут быть отнесены к влажной сложной субории С₂ с переходом к дубраве Д₂ и свежей сложной субории С₂. Роль подлеска здесь выполняют ивы трехтычинковая, корзиночная, козья. Травяной покров образован мезогигрофитами. Деревья в одной из роц (0,07 га) с самого начала располагались значительно реже, чем, например, в Барсуковской роще: с юга на север сосны размещены через 4 м, расстояние между рядами 5,5—6,0 м. Тем не менее сомкнутость крон равна 0,7. В 1970 г. здесь оставалось 21 живое и 6 усохших деревьев. Отпад невелик — даже от первоначального числа особей он составляет лишь 34%, причем почти 20% отпада приходится на последнее пятилетие и связано с ошмыгом комлей при строительных работах. Диаметры сосен варьируют от 24 до 56 см, средний диаметр 42,5 см. Следовательно, в долях от среднего диаметра интервал изменчивости составляет всего лишь 0,57 — 1,32, т. е. он меньше нормального, что является прямым следствием редкого стояния особей. По этой же причине относительно невелика и высота — 14—22 м (средняя 18 м). Ее изменчивость несколько шире нормальной: 0,78—1,22 вместо 0,8—1,15. Запас растущего леса в пересчете на 1 га здесь составляет 440 м³, а сухостоя — 115. Таким образом, даже достаточно редкие посадки обыкновенной сосны во влажных местопроизрастаниях к 60-

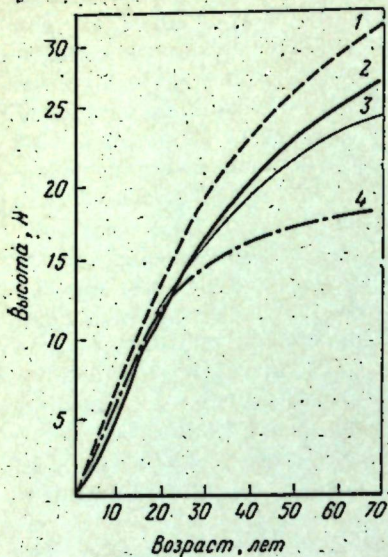


Рис. 2. Ход роста сосны обыкновенной в Приморском крае Барсуковской рощи: 1 — максимально высокое дерево, 2 — дерево средней высоты; Шмаковская посадка: 3 — максимально высокое дерево, 4 — дерево средней высоты

85-и годам могут дать более 600 м³ древесины на 1 га. Вообще лучшим видом и производительностью отличается посадка сосны на западном склоне крутизной 15—17°, где сохранилось 75 деревьев высотой до 24 м, размещенных через 4 м.

Сосны в Шмаковке хорошо семеносят, особенно в аллеях, где они не имеют механических повреждений. Так же, как и в Барсуковской роще, есть самосев и подрост сосны. Они отмечены нами по прогалинам дубняка на склоне крутизной 20° юго-западной экспозиции непосредственно за сосновой аллеей. К 20—25-м годам сосны здесь достигают высоты 6 м и растут значительно лучше, чем в первом случае.

Как показало обследование, обыкновенная сосна способна расти долгое время по линии IА бонитета и даже несколько энергичнее (рис. 2). В Барсуковской роще первые 40 лет сосны росли выше этой линии, давая очень значительный для наших лесов средний прирост и вступая в стадию приспевания в нормальном возрасте. Строение древостоев этой несвойственной для Приморья породы оригинально только по высоте (Барсуковская

роща). Следствием редкой посадки (Шмаковский курорт) явились меньшая изменчивость диаметра стволов и большая высота. В целом редкие посадки имеют смысл только в декоративных целях, так как при снижении первоначального числа саженцев до 500—600 на 1 га после 20 лет наступает кульминация прироста по высоте. Накапливая запас интенсивнее кедр, пихты цельнолистной и дуба, сосна, по крайней мере в условиях кустарниково-разнотравного и клево-лещинного типов леса [8], т. е. влажной и особенно свежей субори и сложной субори, может быть с успехом использована для облесения редиц и пустырей, реконструкции порослевых дубняков. Но в декоративном отношении она, пожалуй, уступает приморской *Pinus junebris* Kom., к тому же последняя кроме хорошего роста отлично возобновляется естественно [9, 10], а по производительности во влажных местопроизрастаниях — лиственнице даурской.

Учитывая, что в условиях сырой и влажной субори сосна обыкновенная длительное время растет выше линии IА бонитета, семеносит и все-таки может размножаться самосевом, успешность ее акклиматизации следует оценить баллом 4Д [2], что соответствует новому экологическому оптимуму. Однако в естественных условиях сосняки в данных местопроизрастаниях на протяжении жизни не более чем двух поколений сосны будут сменены широколиственным лесом с преобладанием ясеня и существенным участием ильма долинного и ореха (*C_i*) или дуба и кленов (*C_s*). Следовательно, новый экологический оптимум не является для нее оптимумом биогеоценологическим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е. Н. Литвищев, Е. В. Петрова. 1969. Развитие лесокультурных работ в Приморском крае.— В сб. «Лесовосстановление в Приморском крае». Владивосток.
2. С. Я. Соколов. 1957. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений. Интродукция растений и зеленое строительство.— Труды БИН АН СССР, серия 6, вып. 5.

3. В. П. Колесников. 1946. Сосна как порода для агролесомелиоративных работ на юге Приморья.— Труды горно-таежной станции Дальневосточной базы АН СССР, 5.
4. Ю. И. Манько, А. Ф. Журавков. 1965. Материалы к истории лесного хозяйства на Дальнем Востоке.— В сб. «Лесоводственные исследования на Дальнем Востоке». Владивосток.
5. И. В. Ефимов. 1955. Справочник таксатора. Хабаровск.
6. П. С. Погребняк. 1968. Общее лесоводство. М., «Колос».
7. Г. А. Трезубов. 1951. Обзор лесокультурных работ на Дальнем Востоке до 1948 года.— В сб. «Особенности развития лесного хозяйства Дальнего Востока». М.— Л., Гослесбуиздат.
8. Е. Д. Солодухин. 1965. Лесоводственные основы хозяйства в кедровых лесах Дальнего Востока. Владивосток, Дальневосточн. книжн. изд-во.
9. Г. Э. Куренцова. 1968. Растительность Приморского края. Владивосток, Дальневосточн. книжн. изд-во.
10. Г. Э. Куренцова. 1968. Реликтовые растения Приморья. Л., «Наука».

Ботанический сад
Дальневосточного научного центра
Академии наук СССР
Владивосток

ИЗ ОПЫТА ИНТРОДУКЦИИ ЛИСТВЕННОЙ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. М. Горбон

В результате многолетних работ представилось возможным отобрать виды лиственницы, перспективные для лесоразведения и зеленого строительства в Ростовской обл. [1, 2]. В 1968—1971 гг. было проведено обследование культур лиственницы в Мигулинском и Верхне-Донском лесхозах, в Батайском питомнике и других пунктах.

Первые посадки лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) были осуществлены в 1933 г. в Пухляковском питомнике Ереминского лесничества Верхне-Донского лесхоза. Здесь сохранилось лишь одно дерево высотой 14,5 м при диаметре ствола около 50 см, на склоне южной экспозиции на богатой черноземовидной супесчаной почве. Ствол на высоте 6 м раздваивается, оба ствола прямые, сильно сбежистые. Со стороны преобладающих юго-восточных ветров ветвей меньше, и они короче, чем с противоположной стороны. На дереве почти ежегодно образуется большое число шишек.

В Батайском плододекоративном питомнике Ростовской дистанции защитных лесонасаждений Северо-Кавказской железной дороги лиственница сибирская была высажена в 1930—1933 гг. Сохранилось всего два дерева: одно высотой 8 м растет на склоне юго-западной экспозиции на черноземной почве, второе высотой 6 м растет среди полей питомника. Эти единично сохранившиеся деревья показывают, что разведение лиственницы сибирской в Ростовской обл. возможно, хотя и весьма затруднительно.

Лиственница европейская (*Larix decidua* Mill.) впервые высажена в Ростове-на-Дону в 1952 г. в саду Научно-исследовательского института коммунального хозяйства. Здесь сохранилось два дерева. Одно из них высотой 7,4 м растет в ландшафтной группе в сочетании с елью колючей, сосной крымской и чубушником; ствол несколько изогнут из-за близкого соседства с более крупной сосной крымской. Второе дерево высотой 7,8 м входит в ландшафтную группу с биотой восточной, чубушником, сосной крымской и сиренью обыкновенной.

Более детально были обследованы культуры лиственницы сибирской в Мигулинском мехлесхозе, посаженные в 1961 г., и одновозрастные посадки сосны обыкновенной. В сравниваемых насаждениях летом 1971 г. были заложены пробные площади, на которых произведен сплошной подсчет деревьев с измерением диаметра ствола на расстоянии 1,3 м от земли и высоте дерева. На пробных площадях было учтено число живых, поврежденных и сухих деревьев, а также свободных посадочных мест. Ход роста по высоте и диаметру изучался на пяти модельных деревьях [3]. На пробных площадях описаны почвенные разрезы и взяты образцы почв для анализа.

Материалы обследования обработаны статистически (Р = 2—3%). Достоверность различия между средними арифметическими устанавливалась с помощью критерия Стьюдента.

Первый участок культур (пробная площадь № 1) расположен в Воробьевском питомнике и имеет площадь 0,02 га. Деревья растут на болотно-луговых супесчаных почвах с глубиной залегания грунтовых вод 120—150 см. Двухлетние саженцы высажены под меч Колосова с размещением между рядами 1,0 м, в рядах — 0,4 м. Посевной материал был получен из Хакасии.

Второй участок (пробная площадь № 2) находится в квартале 14 Мигулинского лесничества. Здесь общая площадь этих культур составляет 1,9 га. Деревья высажены полосами по четыре в каждой. Размещение между рядами 2,5 м, в рядах — 0,4 м. Почвы — серый слабогумусированный песок, глубина залегания грунтовых вод более 15 м. Чистые четырехрядные полосы лиственницы чередуются с чистыми четырехрядными полосами сосны обыкновенной. Разрыв между полосами 4 м. Взаимное влияние введенных пород здесь не проявляется, и в данном случае представляется возможным сравнить состояние культур лиственницы на разных почвах и культуры лиственницы с сосной, произрастающих в одинаковых условиях (таблица).

Сравнительная характеристика культур лиственницы сибирской и сосны обыкновенной в Мигулинском лесхозе Ростовской обл.

Показатель	Лиственница		Сосна обыкновенная, пробная площадь № 3
	пробная площадь № 1	пробная площадь № 2	
Приживаемость, %	70,0	88,0	85,0
Сохранность растений к 1971 г., %	68,0	72,0	81,0
Средний диаметр деревьев, см	4,4±0,1	2,3±0,1	4,9±0,1
Число замеров	215	201	208
Среднее квадратическое отклонение (σ)	1,98	1,02	1,43
Средняя высота, м	6,5±0,2	2,9±0,1	4,3±0,1
Число замеров	47	122	58
Среднее квадратическое отклонение (σ)	1,49	0,94	0,83
Средний поперечник кроны модельных деревьев, м	1,7	1,5	1,66
Прямоствольные деревья, %	91,1	95,5	97,3
Бошкет насаждений по всеобщей шкале М. М. Орлова	Ia	III	II

Из данных таблицы видно, что на болотно-луговых супесчаных почвах с близким залеганием грунтовых вод лиственница растет в два раза быстрее, чем на серых слабогумусированных песках, где грунтовые воды находятся на большой глубине. Сосна на относительно бедных и сухих почвах (слабогумусированные пески) растет по высоте и диаметру примерно в два раза быстрее лиственницы и имеет несколько большую сохранность. Таким

образом, в данном случае проявляется исключительно высокая требовательность лиственницы к плодородию и особенно к увлажнению почвы. Сосна же в сходных условиях растет лучше (рис. 1).

При сравнении кривых хода роста модельных деревьев по высоте (рис. 2) видно, что до пяти — шести лет лиственница на пробной площади № 2 имела меньший годичный прирост, чем в последние четыре — пять лет. Стволы лиственницы в изученных насаждениях ровные, в нижней части начинают освобождаться от сучьев. Поперечники кроны среднего модельного дерева составляют 1,5—1,6 м. Вредителей и болезней на лиственнице не обнаружено. В культурах сосны имеется до 12% наклоненных или поваленных деревьев (влияние ветра или снега).

В Ростовском ботаническом саду проведено сравнительное исследование культур лиственницы даурской (*Larix dahurica Turcz.*) и сосны крымской (*Pinus pallasiana L.*), произрастающих на североприазовских тяжелосуглинистых черноземах. Грунтовые воды здесь залегают глубже 10 м [6]. Двухлетние сеянцы обоих видов высажены весной 1967 г. Сеянцы лиственницы выращены в питомнике ботанического сада из семян, полученных в дендропарке Ленинградской лесотехнической академии им. Кирова; площади питания 1,5 × 1 м. Сеянцы сосны крымской, выращенные на питомнике Каменского лесхоза, были высажены под тракторный плуг, с последующей ручной opravкой, расстояние между рядами 1 м, между растениями — 0,5 м.

Культуры изучались по той же методике, что и в Мигулинском лесхозе. Модельные деревья не брались. Сравнительная характеристика лиственницы даурской и сосны крымской в культурах Ростовского ботанического сада дана ниже.

Из приведенных данных видно, что лиственница даурская растет в 2,5 раза быстрее, чем сосна крымская, и лучше сохраняется.

Полученный критерий достоверности разности при первом пороге вероятности безошибочных прогнозов ($\beta = 0,95$) равен по высоте 15,0, что превышает стандартное значение критерия Стьюдента.

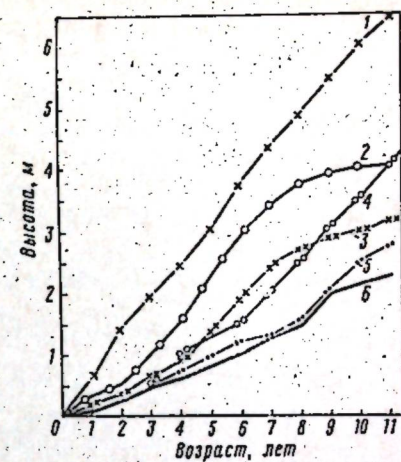


Рис. 1. Ход роста деревьев в Мигулинском лесхозе.

Сосна обыкновенная: 1 — максимальной, 2 — средней, 3 — минимальной высоты; лиственница сибирская: 4 — максимальной, 5 — средней, 6 — минимальной высоты

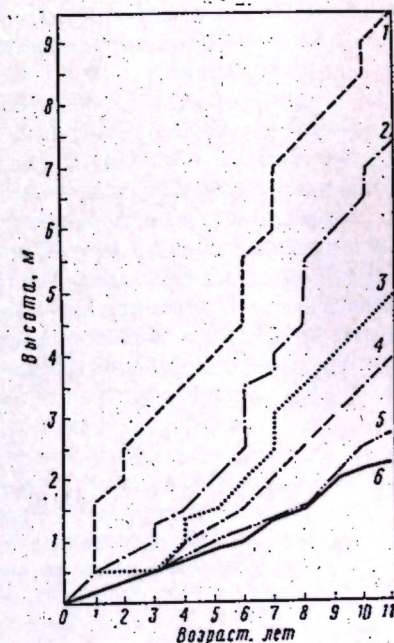


Рис. 2. Ход роста лиственницы сибирской

Лугово-болотные почвы в питомнике, деревья: 1 — максимальной, 2 — средней, 3 — минимальной высоты; слабогумусированные пески в лесных культурах, деревья: 4 — максимальной, 5 — средней, 6 — минимальной высоты

	Лиственница даурская	Сосна крымская
Приживаемость, %	75	76
Сохранность к 1971 г., %	75	72
Средний диаметр деревьев ($M \pm m$), см	$2,8 \pm 0,2$	$2,67 \pm 0,2$
Число замеров	15	15
Среднее квадратическое отклонение (σ)	0,65	0,6
Средняя высота деревьев, м	$3,03 \pm 0,1$	$1,43 \pm 0,04$
Число замеров	15	15
Среднее квадратическое отклонение (σ)	0,42	0,17
Средний поперечник кроны, м	1,6	1,2
Примоствольные деревья, %	94,4	88,8
Средний годичный прирост по высоте, см		
1969 г.	107	22
1970 г.	149	45
1971 г.	80	58

ВЫВОДЫ

Первые попытки интродукции лиственницы сибирской в Ростовской обл. (1930—1933 гг.) оказались малоэффективными, но не безнадежными. Сложность решения данного вопроса была обусловлена слабой изученностью экологии лиственницы, отсутствием точных данных о происхождении семян, использованных в опытах, и относительной засушливостью климата данного района.

Последние опыты (1961—1971 гг.) показали, что для создания культур в Ростовской обл. пригодны семена лиственницы сибирской из Хакасской автономной области. Культуры из этих семян, посаженные на лугово-болотных супесчаных почвах с близким уровнем залегания грунтовых вод (1,5 м), растут по Ia бонитету. На тяжелосуглинистом североприазовском черноземе хорошо растет лиственница даурская.

В засушливых условиях Ростовской обл. лиственницы сибирская и даурская растут достаточно быстро только на относительно богатых увлажненных почвах. На серых слабогумусированных песках с глубиной залегания грунтовых вод более 15 м эти породы растут хуже сосны обыкновенной.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Я. Огородников. 1968. Интродукция хвойных растений в Ростовском ботаническом саду.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 69.
2. О. А. Бугаевская, В. М. Горбок. 1970. Изучение новых видов хвойных в Ростовском ботаническом саду.— В сб. «Интродукция растений». Изд-во Ростовск. гос. ун-та.
3. И. П. Анучин. 1971. Лесная таксация. М., «Лесная промышленность».
4. Н. А. Плохинский. 1970. Биометрия. Изд-во МГУ.
5. М. Л. Дворецкий. 1971. Пособие по вариационной статистике. М., «Лесная промышленность».
6. П. А. Садименко. 1956. Почвы Ростовского ботанического сада.— В сб. трудов ботанического сада, т. 35, вып. 2. Изд-во Харьковск. гос. ун-та.

Ботанический сад
Ростовского государственного
университета

ИНТРОДУКЦИЯ АКТИНИДИИ КОЛОМИКТА В МОЛДАВИЮ

П. П. Семенченко

В природных условиях актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta* Maxim.) распространена в зоне влажного климата в смешанных и хвойных лесах Дальнего Востока, Сахалина и Курильских о-вов. Растет преимущественно на осветленных, изреженных местах, на вырубках и опушках. Растения актинидии могут переносить морозы до -45° [1].

Растение интродуцировано во многих пунктах СССР, и его биологическая характеристика многими исследователями дана для различных климатических зон, в частности для Ленинграда и его окрестностей [2].

Данных об интродукции актинидии коломикты в Молдавию нет. Нам представлялось интересным изучить этот вид в несвойственных для него климатических условиях, характеризующихся высокой температурой и низкой относительной влажностью воздуха, снижающейся в летний период до 25—30%.

В 1964 г. Ботаническим садом Академии наук Молдавской ССР в Кишиневе были получены из Мичуринска саженцы актинидии коломикты. Выросшие растения оказались однодомными с обоеполыми цветками (в цветке 4—5 чашелистников, 4—6 лепестков, 12—26 тычинок, 14—17 пестиков). Вегетация актинидии в Кишиневе начинается 20—25 апреля (появление листьев), цветение — 10—19 мая, созревание ягод — в конце июля. Рост и вызревание побегов заканчивается в конце августа, а в начале сентября растения сбрасывают листья. Эти факторы, а также отсутствие реакции на зимние и весенние оттепели, сменяющиеся морозами, что характерно для климата Молдавии, указывают на глубокий период покоя у этого растения, защищающий ее побеги от подмерзания.

В течение пяти лет актинидия росла под легким притенением плодовых деревьев, служивших для нее опорой. В таких условиях однолетний прирост составлял 30—40 см и растения достигли 3 м высоты. В благоприятные годы, когда летом не бывало длительной засухи, на них завязывались и созревали ягоды, содержавшие семена. Если же в период цветения и формирования завязи была сухая и жаркая погода, то почти все цветки и завязи осыпались и только единичные ягоды достигали нормального размера, но в большинстве случаев они оказывались бессемянными. Край листьев на периферии куста в таких случаях желтеют (обгорают).

В период бутонизации и цветения растения весьма декоративны. В это время часть молодых хорошо освещенных листьев, расположенных на периферии куста, резко изменяет окраску. За четыре — пять дней до начала цветения у листьев, в пазухах которых в этом году не закладываются бутоны, верхняя часть пластинки теряет зеленую окраску и становится белой (рис. 1). С появлением завязи эти части пластинок приобретают яркую малиновую окраску, а затем в конце июля — начале августа, когда уже наступает созревание ягод, сквозь малиновую окраску пробивается снова зеленая и лист становится буровато-зеленым. Мы не обнаружили листьев, у которых была бы обесцвечена вся верхняя часть. У листьев, казавшихся совершенно белыми, при тщательном осмотре у черешковой выемки всегда обнаруживалась хлорофиллоносная полоска.

Мы попытались выяснить, какие анатомо-физиологические изменения сопутствуют этим внешним проявлениям. Для этого было исследовано анатомическое строение листовой пластинки с малиновой окраской, определено содержание пигментов [3] и водный режим листьев [4].

На поперечном разрезе пластинки листа хорошо просматриваются три типа клеток. Верхняя часть мезофилла представлена крупными клетками, лишенными каких-либо пигментов, нижняя — более мелкими, заполнен-

ними хлорофиллом. По объему эти части почти одинаковы, а между ними расположен незначительный слой клеток, вытянутых горизонтально, заполненных светло-малиновым пигментом (рис. 2).

Содержание пигментов в различно окрашенных листьях актинидии с различной окраской (в мг/г сырого вещества) приведено ниже.

Хлорофилл	Зеленый лист	Малиновый лист
общий		
a	1,67±0,01	1,42±0,01
b	0,57±0	0,59±0,02
прочносвязанный		
a	1,54±0,01	1,37±0,02
b	0,53±0,01	0,57±0
Каротиноиды	0,78±0,01	0,58±0,02

Анализ этих данных показывает, что в зеленых листьях хлорофилла *a* и каротиноидов содержится больше, чем в малиновых, но в последних содержание хлорофилла *b* выше (96%), чем в зеленых (92–93%). В зеленом листе в клетках, прилегающих к вентральной стороне листа, очевидно, локализуется легко извлекаемая фракция хлорофилла. У малинового листа в этих клетках хлорофилл отсутствует. У древесных растений при изменении условий произрастания в пигментной системе листьев меняется прежде всего содержание хлорофилла *a*, а хлорофиллу *b* свойственна некоторая стабильность. Установлена зависимость прочности связи хлорофилла с белково-липидным комплексом и местоположением листа в кроне дерева [5].

В наших опытах наиболее заметные различия в пигментном комплексе листьев, находящихся в различных условиях освещенности, происходят также за счет хлорофилла *a*. При этом в малиновых листьях отмечается более высокое содержание прочносвязанной формы хлорофилла *b*, чем в зеленых.

Изучая водный режим, мы установили большую оводненность малиновых листьев, чем зеленых (соответственно 72,4 и 68,1% общей воды). У них повышены водоудерживающая способность и количество прочносвязанной воды. Так, под воздействием водоотнимающей силы в 92,9 атм из

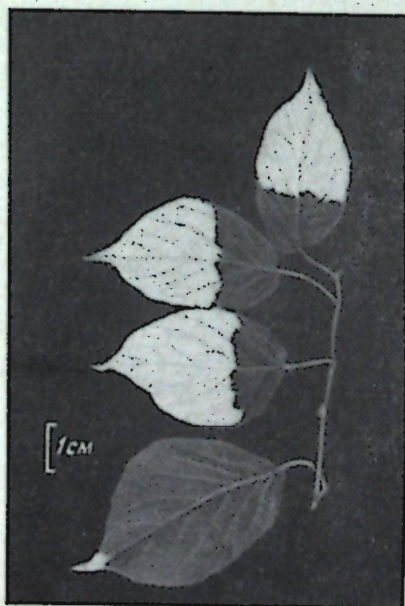
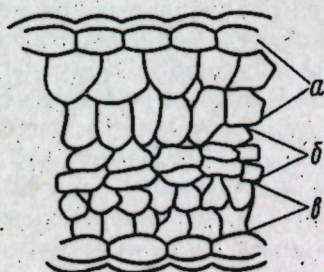


Рис. 1. Листья актинидии с измененной окраской

Рис. 2. Схема поперечного разреза листа актинидии с малиновой окраской

a — бесцветные клетки;
b — малиновые;
a — зеленые



малиновых листовых пластинок извлекается 2,35% воды, а из зеленых — 3,48% (на 100 г сырой навески листьев).

Ранее нами было отмечено, что увеличение количества хлорофилла, прочносвязанного с белково-липидным комплексом, у растений происходит вследствие адаптации их к неблагоприятным условиям [6].

Мы полагаем, что увеличение прочносвязанных фракций хлорофилла и водоудерживающих сил в малиновых листьях актинидии является также ответной реакцией на повышенную инсоляцию, освещенность, на высокую температуру и сухость воздуха.

Результаты изучения биологических особенностей актинидии коломикты свидетельствуют о возможности использования ее в Молдавии как компонента для вертикального озеленения под легким притенением древесных пород.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Т. Савельев, А. П. Шиманок. 1970. Дикорастущие плодовые, ягодные и орехоплодные растения наших лесов. М., «Лесная промышленность».
2. А. Г. Головач. 1970. Актинидия коломикта — *Actinidia kolomikta* (Rupr.) Maxim. Интродукция декоративных растений. — Труды БИН АН СССР, вып. 10.
3. И. Л. Аэров, Д. А. Луколат. 1966. Одновременное определение содержания пигментов хлоропластов и прочности связи их с белково-липидным комплексом в листьях растений. — Докл. АН УССР, № 12.
4. Н. А. Гусев. 1966. Физиология водообмена растений. Изд-во Казанск. ун-та.
5. М. Д. Кушниренко, Т. И. Медведева. 1971. Роль зеленых пластид в упорядочении воды в листьях растений различной устойчивости к засухе. — В кн. «Водный режим культурных растений». Кишинев, «Штиинца».
6. М. Д. Кушниренко, Т. И. Медведева, Е. В. Крюкова, П. П. Семенченко. 1967. Изменение пигментной системы листьев растений в зависимости от их водного режима. — Известия АН МолдССР, № 9.

Ботанический сад
Академии наук Молдавской ССР
Кишинев

ИНТРОДУКЦИЯ КОЛОКОЛЬЧИКА ВОЛОСИСТОЦВЕТКОВОГО В МОСКВЕ

И. С. Аликсая

Колокольчик волосистоцветковый (*Campanula dasyantha* M. B.) распространен в горах Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока, Монголии и Канады. В Восточном Саяне он растет в подгольцовом и гольцовом поясах с щетинисто-лишайниковой и дриадово-лишайниковой тундре на участках с разреженным растительным покровом, иногда встречается в верхней части лесного пояса; существенной роли в растительном покрове не играет [1]. Он относится к травянистым столонообразующим поликарпикам [2]. Семена и живые растения были собраны в 1963 г. в подгольцовом поясе Восточного Саяна (хребет Туйкинские Альпы) на высоте 2100 м над уровнем моря. Взрослые растения в Москве не прижились. Семена были посеяны в два срока: в октябре на грядке питомника и в декабре в ящик, который был выставлен под снег. В обоих вариантах посева всходы появились к 6 мая 1964 г.

За семь лет наблюдений над растениями, выращенными из семян, нам удалось проследить все стадии большого жизненного цикла [3, 4], кроме сецильной (рис. 1).

Виргинильный период. Всходы появляются в начале мая. Семядоли (1—1,5 мм в диаметре) сохраняются больше месяца. В начале июня формируется первый настоящий лист. К середине первого вегетационного периода развивается розеточный побег с несколькими листьями (ювенильные растения). В начале июня второго года жизни образуются подземные столоны, а к концу вегетационного периода из почек на концах столонов развиваются розеточные побеги второго порядка — возникает система парциальных кустов (прематурные растения).

Генеративный период. На третьем году жизни растения переходят в генеративную фазу (лишь один экземпляр зацвел на второй год); в конце мая начинается массовое цветение, в том числе и на розеточных побегах второго порядка. Таким образом, вся система парциальных кустов переходит в новую возрастную стадию. К этому времени столоны дают много боковых ответвлений, часть их заканчивается надземными розеточными побегами, другая продолжает расти плагнотропно (рис. 2).

Развитие растений идет быстро, поэтому трудно уловить переход от одной стадии к другой. На четвертом году жизни растения представляют собой систему парциальных кустов разных порядков (I—IV) с продолжающимся подземным ветвлением, цветение обильное, двукратное. К концу вегетационного периода первичные парциальные кусты (средневозрастные генеративные особи) несколько приподняты над поверхностью почвы.

Старение растений начинается с отмирания первичных парциальных кустов, в конце четвертого и в течение пятого года жизни. Вновь развивающиеся столоны короче, поэтому розеточные побеги располагаются близко друг от друга. Вся система надземных и подземных побегов образует

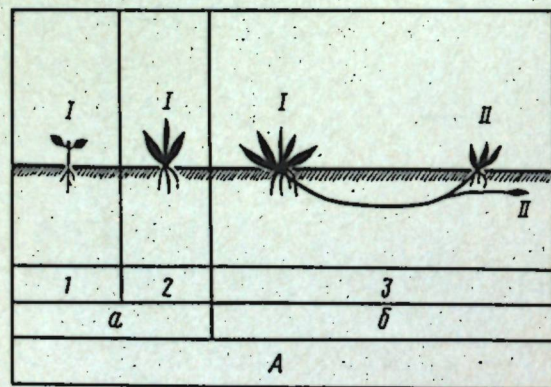


Рис. 1. Большой жизненный цикл *Campanula dasyantha* М. В.

А — виргинильный;
 Б — генеративный период;
 а — первый; б — второй;
 е — третий — четвертый;
 з — пятый — седьмой годы жизни;
 1 — всходы;
 2 — ювенильные растения;
 3 — прематурные растения;
 4 — молодые и средневозрастные генеративные особи;
 5 — стареющие генеративные особи;
 I—IV — порядки ветвления

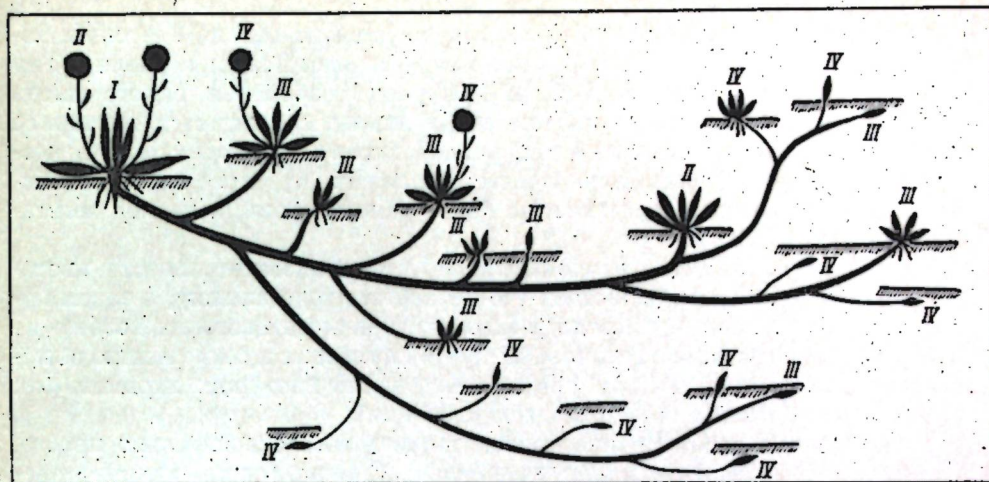
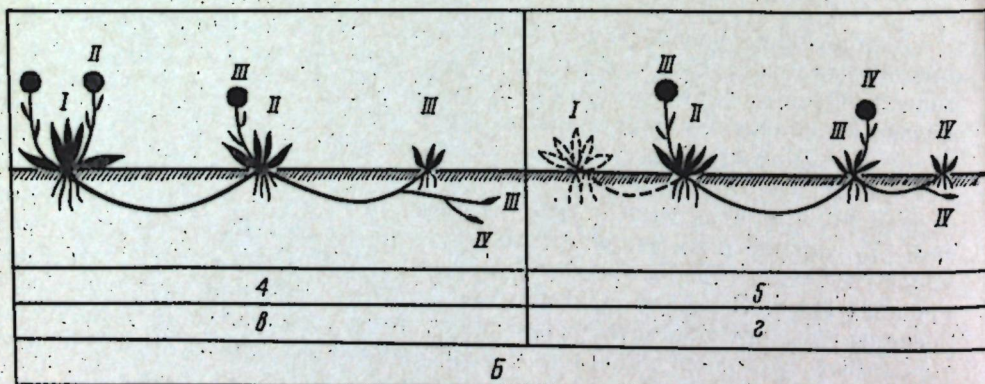


Рис. 2. Система парциальных кустов *C. dasyantha* в начале третьего года жизни I—IV — порядки ветвления

плотную дернину, уменьшается площадь питания каждого парциального куста, сокращается число генеративных побегов, мельчают листья. На третий — пятый год жизни самые крупные прикорневые листья достигали длины 9 см, а на шестой год — лишь 5 см. Большой жизненный цикл *C. dasyantha* имеет сходные черты с жизненным циклом других растений с подземными плагнотропными корневищами, например *Carex pilosa* Scop. и *Aegopodium podagraria* L. [5].

Вегетация колокольчика начинается со сходом снежного покрова (рис. 3). Нарастание листьев продолжается почти до конца вегетационного периода без заметного перерыва. В конце июля — начале августа отмирают первые прикорневые листья, продолжительность жизни которых около 3,5 месяцев. Конец вегетации связан с заморозками (первая полови-

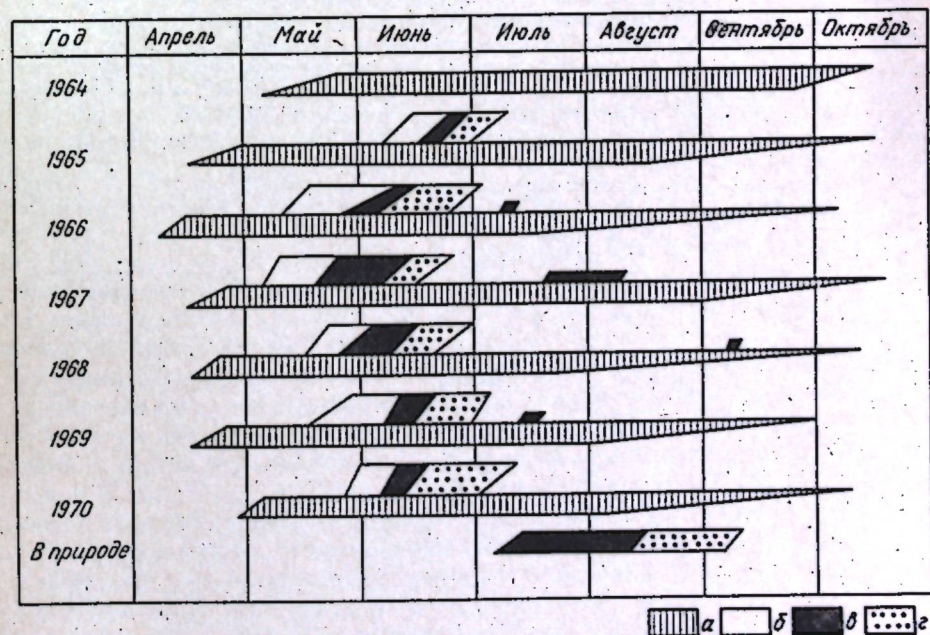


Рис. 3. Феноспектры *C. dasyantha* в условиях Москвы и в природе а — вегетация; б — бутонизация; в — цветение; г — плодоношение

на октября). Бутоны появляются за 15—20 дней до начала цветения, которое длится от 15 до 30 дней (конец мая — первая половина июня). Тип цветения в Москве устойчивый [6]. Период созревания одного плода 15—20 дней. На третьем — шестом годах жизни наблюдается повторное цветение на генеративных побегах, развившихся к середине лета на молодых розетках. По сравнению с ритмом развития в природных местообитаниях все фазы сдвигаются на более ранние сроки, а период вегетации удлиняется (7, 8).

Феноспектры разных лет показывают, что продолжительность цветения популяции сначала нарастает (до четвертого года жизни), а затем падает (см. рис. 3). На седьмом году жизни вторичного цветения вообще не было. Старение системы парциальных кустов приводит к сокращению общего периода цветения, так как уменьшается число цветущих парциальных кустов и генеративных побегов на каждом из них.

Выращивание колокольчика волосистоцветкового относительно просто. В условиях Москвы он обильно плодоносит. Семена (очень мелкие) следует высевать осенью в гряды, чуть присыпая сверху земляной смесью. Высаживать молодые растения *C. dasyantha* нужно на хорошо дренированные солнечные участки. Наиболее эффективны растения на третий — четвертый год жизни. На седьмой — восьмой год жизни их следует заменить молодыми. Возможно и вегетативное размножение путем отделения молодых парциальных кустов.

Колокольчик может быть рекомендован для культуры как низкорослое (8—15 см высоты) ранцветущее растение, пригодное, в частности, при устройстве каменистых горок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. С. Алянская. 1967. Об изменении растений в зависимости от высоты над уровнем моря. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 65.
2. Н. Г. Серебряков. 1962. Экологическая морфология растений. М., «Высшая школа».
3. Т. А. Работнов. 1950. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. — Труды БИН АН СССР, серия 3, вып. 6.
4. Н. В. Трулевич. 1960. Изучение возрастного состава популяций растений злаково-полюнных пастбищ и охрана их продуктивности. — Вопросы географии, вып. 48.
5. О. В. Смирнова. 1967. Онтогенез и возрастные группы осоки волосистой (*Carex pilosa* Scop.) и смиты обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.). — В сб. «Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений». М., «Наука».
6. Н. А. Аврорин. 1956. Переселение растений на Полярный Север. М.—Л., Изд-во АН СССР.
7. Л. И. Малышев. 1965. Высокогорная флора Восточного Саяна. М.—Л., «Наука».
8. Н. С. Алянская. 1972. О ритме развития высокогорных саянских растений в Москве. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 83.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О ПЕРЕЗИМОВКЕ ЛУКОВИЧНЫХ И КЛУБНЕЛУКОВИЧНЫХ РАСТЕНИЙ В АШХАБАДЕ В 1968—1972 гг.

С. И. Абрамова, Л. Г. Закалябина

При интродукции декоративных травянистых растений в Туркмению лимитирующим фактором является резко континентальный и засушливый климат с большой годовой и суточной амплитудой колебаний температуры. Средняя температура января составляет 0,8, июля — 30,5°, с разностью июля — января 29,7°. Обычные теплые большей частью малоснежные зимы в последние десятилетия не вызывали серьезных повреждений у растений, интродуцированных в Ашхабадский ботанический сад из разных географических зон. Однако в 1969 г. наблюдалось сильное похолодание. Вследствие вторжения холодных арктических масс воздуха на территорию Туркмении в первой декаде января 1969 г. температура повсеместно понизилась до —20—29° с отклонением на —18,2° по сравнению с 1968 г. Похолодание в январе — феврале сопровождалось выпадением наибольшего количества осадков в виде устойчивого снежного покрова высотой 10—45 см и глубоким промерзанием почвы (25—49 см) с отклонением от нормы на 12—30 см [1].

Внезапное резкое понижение температуры отрицательно сказалось не только на интродуцированных, но и на местных луковичных и клубнелуковичных растениях. В коллекции сада эта группа представлена видами и сортами 14 родов из трех семейств: Amaryllidaceae (*Ixiolirion* Fisch., *Narcissus* L., *Sternbergia* Waldst. et. Kit.), Iridaceae (*Crocus* L., *Lilium* L.), Liliaceae (*Allium* L., *Bellevalia* Lapeyr., *Camassia* Lindl., *Fritillaria* L., *Hyacinthus* L., *Korolkowia* Rgl., *Merendera* Ramond, *Muscari* Mill., *Ornithogalum* L., *Tulipa* L.).

Специальные исследования по выяснению влияния низкой температуры на физиологическую структуру луковичных растений проведены не были, изменения их морфологии и биологии фиксировали визуально.

По результатам перезимовки мы выделили четыре группы растений: вымерзшие, частично подмерзшие, аномальные, неповрежденные.

Полностью вымерзли средиземноморские виды шафрана и нарцисса и сорта видов этих родов голландской селекции, а также *Sternbergia fischeriana* (Herb.) Roem. Заслуживает внимания своеобразная ответная реакция на неблагоприятные условия среды *Sternbergia lutea* (L.) Roem. et Schult. Резкое понижение температуры вызвало вымерзание взрослых луковиц, а многочисленные дочерние луковицы не крупнее 1 см в диаметре остались невредимыми. Посаженные в обильно удобренную почву, они зацвели весной 1972 г. Подобное явление отмечено для *Crocus flavus* West. и *C. korolkowii* Rgl. et Maw.

Гибель некоторых растений от низкой температуры была обусловлена тем, что они были спровоцированы очень теплой декабрьской погодой и начали быстро расти. В обычные зимы отращивание вегетативной массы нарциссов и крокусов начинается во второй половине декабря или в начале января. В конце января или в первых числах февраля многие сорта шафрана зацветают. Воздействие низкой температуры на растения, находившиеся в фазах отращивания и бутонизации, оказалось для них губительным.

Наиболее привлекательные дикорастущие тюльпаны Туркмении *Tulipa kuschakensis* V. Fedtsch. и *T. micheliana* Hoog практически не размножаются вегетативно. При изучении морфогенеза этих видов мы выяснили, что у них во взрослых луковицах в пазухах всех чешуй закладываются почки-детки, которые не развиваются до взрослых и погибают с отмиранием чешуй материнской луковицы [2]. Низкая температура зимы 1968/69 г.

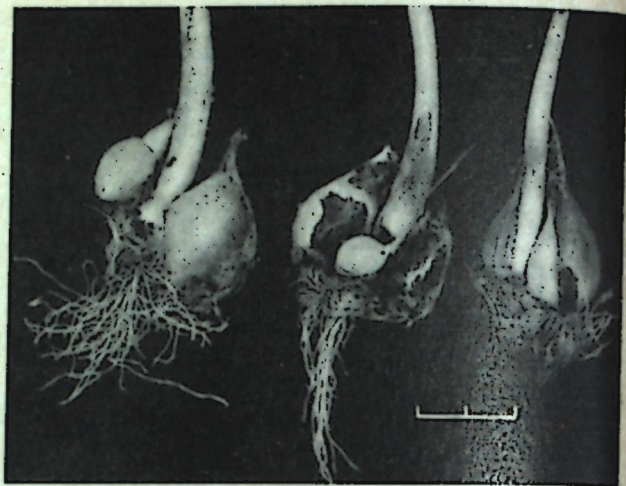


Рис. 1. Замещающая луковица тюльпана Микели и детки второй и третьей запасующих чешуй

Рис. 2. Замещающие луковицы тюльпана Гуга и детки запасующих чешуй

вызвала вегетативное размножение указанных видов с коэффициентом 1:3 (рис. 1). У *Tulipa wilsoniana* Hoog и *T. hoogiana* B. Fedtsch. в 1969 г. отмечено значительное увеличение коэффициента вегетативного размножения (1:4 вместо 1:2) (рис. 2). Таким образом, температура является одним из главных факторов, управляющих процессом органогенеза у тюльпанов.

Ко второй группе отнесены растения, у которых наблюдалось подмерзание листьев, бутонов, цветков и соцветий (нарциссы, крокусы, тюльпаны, гиацинты), в результате чего у них был нарушен нормальный ход процессов органогенеза. У поврежденных растений задержалось начало вегетации на 15—20 дней, а соответственно и цветение. В обычные годы продолжительность цветения составляет (в днях): для нарциссов — 14—17, для гиацинтов — 14—24, для тюльпанов — 20—30. Весной 1969 г. цветение сократилось на 5—10 дней. Это произошло в результате резкой смены прохладных облачных дней жаркими безоблачными. При этом происходило «сгорание» бутонов и открытых цветков.

Виды и большинство сортов тюльпанов и гиацинтов в Ашхабаде при свободном опылении обильно завязывают семена. Под влиянием низкой температуры плоды не развивались.

Луковичные и клубнелуковичные растения нашей флоры приурочены в основном к горным районам Туркмении. Постоянные наблюдения над их зимовкой в естественных условиях проводились в Центральном Копетдаге над следующими видами: *Tulipa micheliana* Hoog, *T. hoogiana* B. Fedtsch., *T. wilsoniana* Hoog, *T. buhseana* Boiss., *T. turcomanica* B. Fedtsch., *Bellevalia sawiczii* (Voron.) Vved., *Hyacinthus litwinowii* Czerniak., *Crocus michelsoni* B. Fedtsch. Результаты перезимовки растений в культуре и естественных местообитаниях существенно не различались.

Известно, что температура является одним из главных факторов, вызывающих появление аномальных растений [3]. После зимы 1968/69 г. среди луковичных растений в культуре и в природе отмечалось большое количество уродливых экземпляров. Для сортов гиацинта ('Bismark'; 'Orange Boven') было характерно недоразвитие листьев, цветоноса и соцветий. Отклонения в строении цветков у аборигенных видов тюльпана (*Tulipa wilsoniana*, *T. micheliana*, *T. hoogiana*) выражались в увеличении размеров на 1—1,5 см, в уменьшении в два раза длины и ширины долей околоцвет-

ника. У многих цветков появилась сильная нарезанность долей околоцветника и изменение алой окраски на оранжевую. В последующие годы (1971 и 1972) эти растения обильно цвели и плодоносили.

Наиболее зимостойкими зарекомендовали себя тюльпаны из секции *Eriostemones* (*Tulipa buhseana*, *T. turcomanica*), сорта из класса дарвиновские гибриды ('Apeldoorn' 'Bolschoi Theatre' и др.) и виды *Muscari*, *Scilla*, *Bellevalia*.

Зима 1971/72 г. была также неблагоприятной. Очень теплая и сухая осень 1971 г. в первых числах января 1972 г. сменилась холодной погодой (минус 13—18°) вследствие вторжения арктических масс воздуха со снегопадом. В феврале с северо-запада вторично переместились массы холодного воздуха, температура понизилась до —14, —18°, наблюдалось обильное выпадение снега. Луковичные растения были надежно укрыты листьями, соломой и навозом. Кроме того, устойчивый снежный покров предохранял их от вымерзания. В результате суровой зимы 1971/72 г. начало вегетации всех растений задержалось на 30 дней. Соответственно фазы цветения и плодоношения передвинулись на апрель — май вместо марта — апреля.

Суровые зимы оказывают положительное влияние на всхожесть семян многих видов и сортов. Низкие температуры необходимы для прорастания семян луковичных и клубнелуковичных растений, и всходы, например тюльпанов и крокусов, появляются обычно на протяжении двух, трех лет. Весной 1969 и 1971 гг. зарегистрированы массовые всходы семян редких видов растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Декадный агроклиматический бюллетень (декабрь — март). 1969—1972. Ашхабад.
2. С. И. Абрамова. 1968. Годичный цикл развития взрослого растения тюльпана кушкенинского (*Tulipa kuschkenensis* B. Fedtsch.).— Интродукция и экология растений. Ашхабад, «Ылым».
3. В. Х. Тугаюк. 1969. Тератология цветка. Баку, Изд-во АН АзССР.

Центральный ботанический сад
Академии наук Туркменской ССР
Ашхабад

НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ АДВЕНТИВНОЙ ФЛОРЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ. II

А. К. Свирцов

В настоящем сообщении, являющемся непосредственным продолжением ранее опубликованного [1], излагаются в систематическом порядке следования видов наблюдения над составом и распространением адвентивной флоры области, сделанные автором в 1966—1972 гг.

Diplolaxis muralis (L.) DC. Этот юго-западный вид лишь недавно стал распространяться в средней полосе и указывается только в последнем издании «Флоры» Маевского. В Московской обл. впервые был собран на железной дороге у ст. Тушино в 1971 г. Ю. Д. Гусевым (LE). Мной отмечен в 1972 г. на Белорусской железной дороге во многих точках между Москвой и Кубинкой; особенно обильно встречается на окраине Москвы между платформами Рабочий поселок и Сетунь. Несомненно, вид должен быть включен в список московской флоры.

Malva verticillata L. Указывалась, как и *M. crispa* L., для Московской обл. еще в начале прошлого века [2], но затем из сводок по московской флоре была исключена [3—5]. Мной растение встречено в Москве на сорных местах дважды, хотя оба раза в числе немногих особей. Очевидно, этот вид следует восстановить в списке московской флоры. Справедливо отмечено, что *M. crispa* L., *M. pulchella* Bernh., *M. mohilewiensis* Downar, *M. meluca* Graebn. должны быть отнесены к числу форм *M. verticillata* L. [6]. Форма с курчаво-волнистым краем листа («*M. crispa*»), которая раньше разводилась как декоративное растение, в нашей области, по-видимому, исчезла.

Viola odorata L. Спорадически собиралась многими авторами начиная с первой половины прошлого века, но все находки относились либо к одичавшим растениям в садах и парках, либо были очень сомнительны. Ни одного местонахождения, где *V. odorata* росла бы действительно вполне дико, в Московской обл. обнаружено не было. Поэтому меня крайне заинтересовало сообщение о многократном нахождении *V. odorata* в нескольких кварталах дубравы близ Серебряных Прудов [7]. Я без труда нашел там своеобразную фиалку с крупными темно-лиловыми цветками, однако не имевшими запаха; ползучие корневища у этой фиалки были развиты примерно настолько же, как у *Viola suavis* M. B., но длинных плетевидных, стелющихся по земле побегов, характерных для *V. odorata*, не было. Стало ясно, что это не *V. odorata*, а гибрид ее с *V. hirta* L. При дальнейшем обследовании дубравы было обнаружено множество растений, образующих полный ряд переходов к *V. hirta*. Почти все эти растения были сильнее развитыми и цвели обильнее, нежели *V. hirta*, иначе говоря, обладали

явными признаками гетерозиса. Три клона, пересаженные в Ботанический сад Московского университета, сохранили и в культуре гетерозисность и выглядят весной значительно декоративнее обоих родителей. Любопытно, что другой конец переходного ряда — в сторону *V. odorata* — в серебряно-прудской дубраве представлен очень слабо; экземпляры, приближающиеся по своим признакам к *V. odorata*, были редки и не отличались сильным развитием. Только после долгих поисков на просеке, недалеко от поселка, была найдена единственная куртинка, которую можно было принять за настоящую *V. odorata*.

Через два года совершенно аналогичная картина была обнаружена в дубраве по склону правого коренного берега долины р. Оки близ ст. Фруктовой. Здесь чуть ли не весь примыкающий к поселку участок леса заполнен гибридами *V. odorata* × *V. hirta*, образующими непрерывный ряд переходов к *V. hirta* и также обладающими гетерозисом. И снова только после длительных поисков и только в одном месте на прогалине, на куче перегнившего мусора, была обнаружена куртина настоящей *V. odorata*.

В третий раз гибриды *V. odorata* × *V. hirta* были найдены на опушке живой изгороди сада в с. Кропотово Каширского района.

Существование межвидовых гибридов *V. hirta* × *V. odorata* было отмечено уже в 1839 г. [8], а морфология их подробно описана в 1910 и 1912 гг. [9, 10]. В последнее время подобные гибриды изучались в Западной Франции [11]. Особый интерес и своеобразие московских гибридов заключается в том, что один родитель (*V. odorata*) всегда случайно запосный, неспособный в естественной обстановке значительно распространяться и, по-видимому, скоро вовсе исчезающий. Гибриды же оказываются гораздо более жизнеспособными и устойчивыми и, переживая этого родителя, остаются «полусиротами». Следует проследить, пропадают ли и как скоро сами гибриды.

Epilobium rubescens Rydb. Этот североамериканский вид впервые был отмечен как запосный в Скандинавии в 1918 г. [12]. В 1920—1930-х гг. он был зарегистрирован в Прибалтике, где продолжает оставаться редким [13, 14]. За исключением Прибалтики, на остальной территории СССР до 1941 г., по-видимому, отсутствовал, и в гербариях Ленинграда и Москвы (LE, MW, MHA) его не было. Впервые в Московской обл. собран мной в 1959 г. на территории строившегося университета на юго-западе Москвы и в поселке Жаворопки Звенигородского района. В 1962 г. В. Н. Сукачев собрал его в поселке Мозжипинка близ Звенигорода (MHA). В последующие годы собран во множестве пунктов; сейчас в Московской обл. это растение практически встречается повсеместно. Однако до сих пор видовая принадлежность его оставалась нераспознанной.

E. rubescens морфологически очень близок к *E. adenocaulon* Hausskn. и растет в таких же местообитаниях. Однако никаких промежуточных форм между этими двумя кипреями обнаружено не было; поэтому сомневаться в видовой самостоятельности *E. rubescens* нет оснований. *E. rubescens* отличается более узкими лапцетными листьями (у *E. adenocaulon* контур пластинки скорее треугольно-ланцетный), белыми цветками с более узкими лепестками (у *E. adenocaulon* цветки постоянно лиловато-розовые), преобладанием самоопыления (у *E. adenocaulon* опыление преимущественно перекрестное) и в среднем несколько более крупными семенами. Название «*rubescens*» объясняется не цветом венчика (венчик у этого вида белый или едва розоватый снаружи), а обычно хорошо выраженной красно-коричневой пигментацией стебля и корочки.

Oenothera rubricaulis Klebahn. Наличие этого вида в московской флоре впервые было установлено в 1970 г. К. Ростанским (K. Rostanski) на основе изучения материалов московских гербариев. Он определил как *O. rubricaulis* три образца: 1) на лугу около 40-го километра Мипского шоссе, 1953 г., В. Н. Сукачев (MW); 2) Одинцовский район, на линии железной дороги у ст. Раздоры, 1958 г., В. А. Штамм (MHA); 3) Москва,

у железной дороги близ платформы Фрезер, 1961 г., А. П. Хохряков (МНА). Мной *O. rubricaulis* собрана еще в трех местах (все по линии Белорусской железной дороги): в Москве у платформы Фили; у станции Звенигород; у платформы Школьная (между Голицыным и Звенигородом). По-видимому, и это растение появилось в Московской обл. только в послевоенные годы.

O. rubricaulis от обычной у нас *O. biennis* L. отличается по следующим признакам.

Стебель, преимущественно в верхней половине, с жесткими волосками, сидящими на ярко-пурпурном основании — бугорке. Чашелистики длиной 12—16 мм; лепестки длиной 12—20 мм; довольно насыщенно желтые; пыльники длиной 4—6 мм. Цветки непахучие или очень слабо пахучие. — *O. rubricaulis* Klebahn.

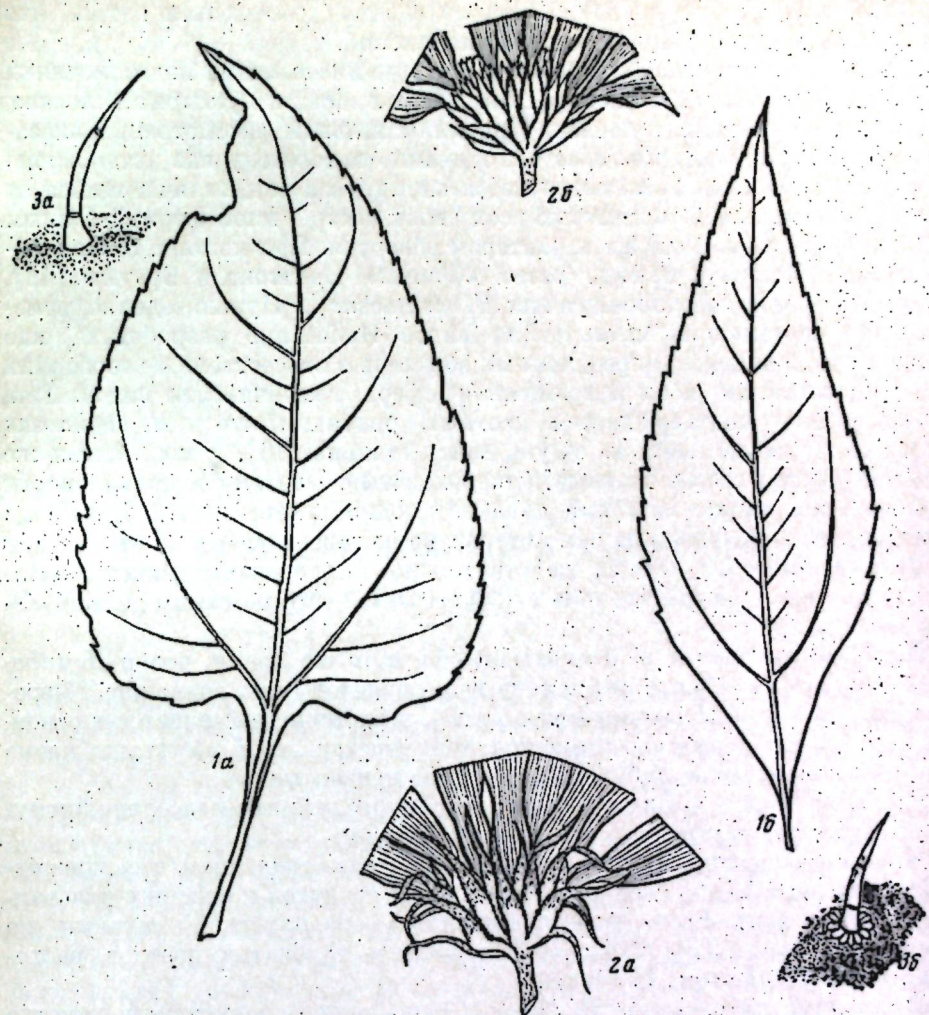
Стебель с жесткими волосками, сидящими на зеленовато-желтых бугорках. Чашелистики длиной 18—30 мм; лепестки длиной 25—30 мм, бледно-(серпо-)желтые; пыльники длиной 8—10 мм. Цветки душистые. — *O. biennis* L.

Fraxinus pennsylvanica Marsh. Я высказал мнение [5], что этот ясень у нас не дичает. Однако в последние годы в некоторых районах Москвы (в Филиях, Останкине, Сокольниках) мной были замечены в значительном количестве молодые деревца, возникшие, несомненно, путем самосева. Очевидно, *F. pennsylvanica* у нас постепенно натурализуется.

Verbascum phlomoides L. Приводился для московской флоры с 1817 по 1964 г. [15, 16], но фактически после М. А. Максимовича, т. е. в течение более чем 100 лет никем в Московской обл. не собирался. Неожиданно был обнаружен мной в начале 60-х годов на неосвоенных пустырях на территории университета на юго-западе Москвы в числе немногих десятков экземпляров. Просуществовав здесь в течение четырех-пяти лет, растение затем исчезло. Скорее всего семена были занесены вместе с другими живыми материалами, привезенными с юга для Ботанического сада. Надо полагать, и старые находки *V. phlomoides* имели аналогичный характер, и поэтому считать вид представителем московской флоры, вероятно, все же не следует.

Echinocystis echinata (Muhl.) Vass. Этот североамериканский вьющийся одолетник из сем. тыквенных в последние десятилетия распространился по населенным пунктам и речным поймам Средней Европы, откуда перекочевал и на юго-запад СССР [17]; занесен также и на юг Приморского края. В течение последнего десятилетия стал широко разводиться как крайне неприхотливое вьющееся растение в юго-западных областях РСФСР, по крайней мере вплоть до Калужской и Смоленской; в этих последних областях может быть встречен едва ли не в каждом населенном пункте. В Московской обл. замечен мной во многих поселках и деревнях Можайского, Наро-Фоминского и Одинцовского районов, а также на окраинах Москвы. Как показал опыт, проделанный мной около десяти лет тому назад (семена тогда были получены из Чехословакии), главным ограничивающим фактором в расселении этого вида является слабая зимостойкость семян: хотя осенью вся поверхность земли вокруг растения может быть усыпана зрелыми плодами с нормально развитыми семенами, следующей весной всходы отсутствуют¹. Однако, по-видимому, в хорошо защищенных местах у построек и заборов семена иногда все же перезимовывают. После мягкой зимы 1970/71 г. *Echinocystis* встречался особенно часто, а после малоснежной зимы 1971/72 г. — наоборот, редко. Есть все основания считать, что здесь наблюдается естественный отбор на зимостойкость; это дает возможность виду постепенно расширять свой ареал к сево-

¹ По сообщению В. Н. Ворошилова, растения из семян, собранных во Владивостоке, оказались короткодневными и в Москве зрелых семян не дали.



Многолетние подсолнечники

a — *Helianthus tuberosus* L.; б — *H. strumosus* L.; 1 — средние стеблевые листья; 2 — обертка; 3 — волоски нижней поверхности листа. Рисунки П. И. Русанович

ру и востоку. Вероятно, еще рано говорить о том, что вид у нас вполне натурализовался, однако внести его в список московской флоры уже сейчас необходимо.

Cyclachaena xanthifolia (Nutt.) Fresen. В важнейших наших гербариях (LE, MW, МНА) нашлось всего два экземпляра этого вида, собранных в пределах области: 1) Раменский район, на железной дороге у платформы Вялки, собрано в цвету в конце сентября 1962 г. Т. Асеевой и правильно определено Е. Е. Гогниной (МНА); 2) на железной дороге у станции Дмитров, еще нецветущее растение, 2 сентября 1971 г. собрал и определил Ю. Д. Гусев (LE). Цветущие в сентябре растения не могут обеспечить возобновления вида на следующий год, и поэтому названные сборы еще недостаточно оправдывают включение вида во флору области. Однако в 1969 г. группа высоких (до 1,5 м), прекрасно развитых растений с почти зрелыми семенами была обнаружена мной 29 августа близ платформы Ржевской в Москве, на сорном месте, у нагреваемой солнцем стены. Эти растения уже, несомненно, свидетельствовали о том, что циклахена может репродуцироваться в наших условиях (правда, это место на следующий

год было заасфальтировано). Вряд ли можно сомневаться в том, что Московская обл. скоро будет освоена циклахеной.

Helianthus strumosus L. В последние годы многолетние подсолнечники получили очень широкое распространение во дворах и пустырях в Москве, особенно на супесчаных почвах. При внимательном рассмотрении оказалось, что наряду с *H. tuberosus* L., одичание которого у нас установлено уже давно, в Москве часто встречается еще другой вид, отличающийся от *H. tuberosus* меньшей мощностью всех своих частей, иной формой и иным опушением листьев, а также характером обертки. При помощи североамериканских «Флор» и прежде всего «Флоры» Бриттона и Брауна [18], я определил этот подсолнечник как *H. strumosus* L. Нужно, однако, заметить, что систематика многолетних видов *Helianthus* разработана еще очень плохо и надежно определенных образцов в отечественных гербариях мало. Недостаточно ясна и возможная сфера изменчивости видов. Так, указывается и подтверждается цветным рисунком, что у *H. strumosus* листья снизу сизоватые и на ощупь почти гладкие [19]. У московских же растений листья светло-зеленые и шероховатые. Поэтому в правильности наименования наших растений пока нет полной уверенности. Надо еще добавить, что и *H. tuberosus* L. в литературе не совсем уверенно отличается от *H. decapetalus* L.: неясно, действительно ли это разные виды, и если да — то не окажется ли, что наш «*H. tuberosus*» — это на самом деле *H. decapetalus*.

H. strumosus цветет в Московской обл. в то же время, что и *H. tuberosus*, — в августе — сентябре; семена не вызревают (или, возможно, вызревают только в особо благоприятные годы), и растение расселяется в основном с помощью подземных столонов. Встречается ли *H. strumosus* кроме самой Москвы еще где-либо в области, пока неизвестно.

Различия между обоими московскими многолетними подсолнечниками могут быть сформулированы следующим образом.

Нижние и средние листья с хорошо развитым черешком и сердцевидной в основании или, во всяком случае, вдруг стянутой к черешку пластинкой. Снизу лист густосероватоопушенный сравнительно мягкими на ощупь волосками. Листочки обертки длиннее трубчатых цветков, расходящиеся — *H. tuberosus* L. (рисунок, 1).

Все листья постепенно суженные к основанию, с коротким и нечетко отграниченным черешком, снизу с пегустым жесткошероховатым опушением. Листочки обертки плотно сомкнутые, не превышают (или незначительно превышают) по длине трубчатые цветки. — *H. strumosus* L. (рисунок, 2).

ЛИТЕРАТУРА

1. А. К. Скорцов. 1972. Новые данные об адвентивной флоре Московской области. I. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 87.
2. F. Stephan. 1804. Nomina plantarum quas alit ager mosquensis. Petropoli.
3. Н. Н. Кауфман. 1866. Московская флора. М.
4. Д. П. Сырейчиков. 1927. Определитель растений Московской губернии. М.
5. В. Н. Ворошилов, А. К. Скорцов, В. Н. Тихомиров. 1966. Определитель растений Московской области. М., «Наука».
6. S. Danert. 1965. Über einige infraspezifische Sippen von *Malva verticillata* L. — Kulturpflanze, 13, 715.
7. Н. Н. Шамардина. 1969. Краткий ботанический очерк лесов Серебрянопрудского района Московской области. — В сб. «Растительность и почвы нечерноземного центра». Изд-во МГУ.
8. L. Reichenbach. 1839. Icones florum germanicæ et helveticæ, Bd. 3. Lipsiæ.
9. W. Becker. 1910. *Viola europæica*. Dresden.
10. E. S. Georgy. 1912. British violets. Cambridge.
11. A. H. Dizerbo. 1967, 1968. Observations sur *Viola odorata* L., *Viola hirta* L. et leur hybride *V. permixta* Jord. dans le Massif Armoricain. — Bull. Soc. sci. Bretagne, 42, 43.
12. G. Samuelsson. 1918. *Epilobium*. — In: C. A. M. Lindman. Svensk Fanerogamflora. Stockholm.

13. M. Bumbure. 1957. Onagraceae. Latvijas PSR flora, t. 3. Riga.
14. S. Talts. 1959. Onagraceae. Eesti NSV flora, t. 3. Tallinn.
15. H. Martius. 1817. Prodrömus floræ Mosquensis. Ed. 2. Lipsiæ.
16. И. Ф. Мавеский. 1964. Флора средней полосы Европейской части СССР, 9 изд. под ред. Б. К. Шипкина. Л., «Колос».
17. Визничник рослин України. 1965. Вид. 2. Київ, «Урожай».
18. H. A. Gleason. 1952. The new Britton and Brown illustrated flora, v. 3. N. Y.— London.
19. E. J. Alexander. 1932. *Helianthus strumosus*. — Addisonia, 17, N 2.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР
Ботанический сад
Московского государственного университета

К ФОРМООБРАЗОВАНИЮ В РОДЕ QUERCUS

Д. А. Глоба-Михайленко

Виды рода *Quercus*, которых по последним данным насчитывается около 600, сильно варьируют по продолжительности жизни листьев и длительности периода созревания желудей. У вечнозеленых видов листья живут два — три года, у летнезеленых — несколько месяцев. Разница в сроках созревания желудей составляет от двух лет до пяти — шести месяцев. Рассматривая эти варианты изменчивости с точки зрения эволюционного развития, мы принимаем за первоначальные те виды и формы, которые имеют многолетние листья и желуди, а за вторичные — виды с более коротким периодом жизни листьев и сокращенным периодом созревания желудей [1]. Достаточно ясно это подтверждается при анализе формового разнообразия у двух близкородственных подвидов пробкового дуба — *Q. suber* L. subsp. *suber* (дуб пробковый) и *Q. suber* L. subsp. *occidentalis* (дуб пробковый западный). Основные таксономические различия у этих подвидов — сроки созревания желудей и продолжительность жизни листьев. У дуба пробкового листья живут два — три года, а желуди развиваются за шесть — семь месяцев. У дуба пробкового западного листья живут один год (с апреля — мая одного года до апреля — мая следующего года), а развитие желудей происходит в течение двух вегетационных периодов. В литературе указывается на первичность дуба западного [2]. Однако если принимать схему формообразования, считая первичным дуб пробковый западный по сроку развития желудей, то этому противоречит признак длительности жизни листьев, так как тогда эволюция шла бы от формы с однолетними листьями к формам с многолетними листьями. В результате подробного изучения формового разнообразия обоих подвидов мы выделили такие формы, которые дают возможность построить схему эволюции дуба пробкового, свободную от приведенного несоответствия. Так, у дуба пробкового западного выделены две формы. У первой желуди созревают на одном и том же дереве и за один и за два вегетационных периода с характерным для типа ежегодным сбрасыванием листьев. Эта форма определена нами как *Q. suber* subsp. *occidentalis* f. *heterocarpa* — дуб пробковый западный, форма разноплодная (рис. 1, а). У второй — листья сохраняются в течение двух лет, а желуди развиваются, как и у предыдущей формы, за один и два года (рис. 1, б). Вторую форму мы считаем прямым предшественником дуба пробкового, описанного Линнеем как тип для данного вида. В посадках были найдены и экземпляры, у которых желуди соз-

ревают за один вегетационный период, а листья сохраняются на дереве только в течение одного года. В ареале эта форма определена как *Q. suber* f. *caduca* [3]. Она могла возникнуть или в результате дальнейшего эволюционирования формы разноплодной с переходом только на однолетнее созревание желудей, или путем сокращения жизни листьев до одного года у типичной формы дуба пробкового *Q. suber* subsp. *suber*. Общим предком у обоих подвидов дуба и их форм мы считаем такую форму дуба пробкового, у которой и листья и желуди были многолетними. Эта форма найдена нами в насаждениях в районе Хосты и определена как форма двухлетне-листной дуба пробкового западного — *Q. suber* subsp. *occidentalis* f. *bienniaefolia*. Для большей наглядности мы приводим схему предполагаемого хода эволюции этих форм дуба (рис. 2).

На указанных формах дуба прослеживается ход эволюции от форм с многолетними листьями и желудями, развивающимися за два вегетационных периода, до форм с однолетними зимнезелеными листьями и желудями, созревающими в течение нескольких месяцев. Однако наиболее молодые в эволюционном отношении виды дуба, распространенные в более суровых условиях на границе ареала рода, имеют и листья и желуди с жизненным циклом, протекающим за несколько месяцев.

Имеются ли в природе формы, на которых можно было бы проследить ход эволюции от однолетних, но зимнезеленых листьев, до только летнезеленых? Такие формы отмечены у многих видов. В качестве примера можно привести наличие молодых растений с зимнезелеными листьями у дуба понтийского (*Q. pontica* С. Koch) при выращивании его в Батуми. Эти растения впервые были отмечены аспирантом Батумского ботанического сада Д. М. Гвианидзе. В Крыму зимнезеленая форма найдена Д. М. Михайленко у дуба пушистого, которая была выделена им как *Q. pubescens* Willd. f. *subsempervirens*. Зимнезеленые растения отмечены также нами у дуба лузитанского (*Q. lusitanica* Lam.). У всех этих видов имеются деревья, листья которых осенью засыхают и в таком состоянии остаются на дереве до начала нового роста. Наибольшее же число деревьев, особенно в северных районах ареала, сбрасывает листья осенью.



Рис. 1. Форма дуба пробкового западного с желудями, созревающими за один и два года

а — форма с однолетними листьями; б — форма с листьями, сохраняющимися на дереве два года

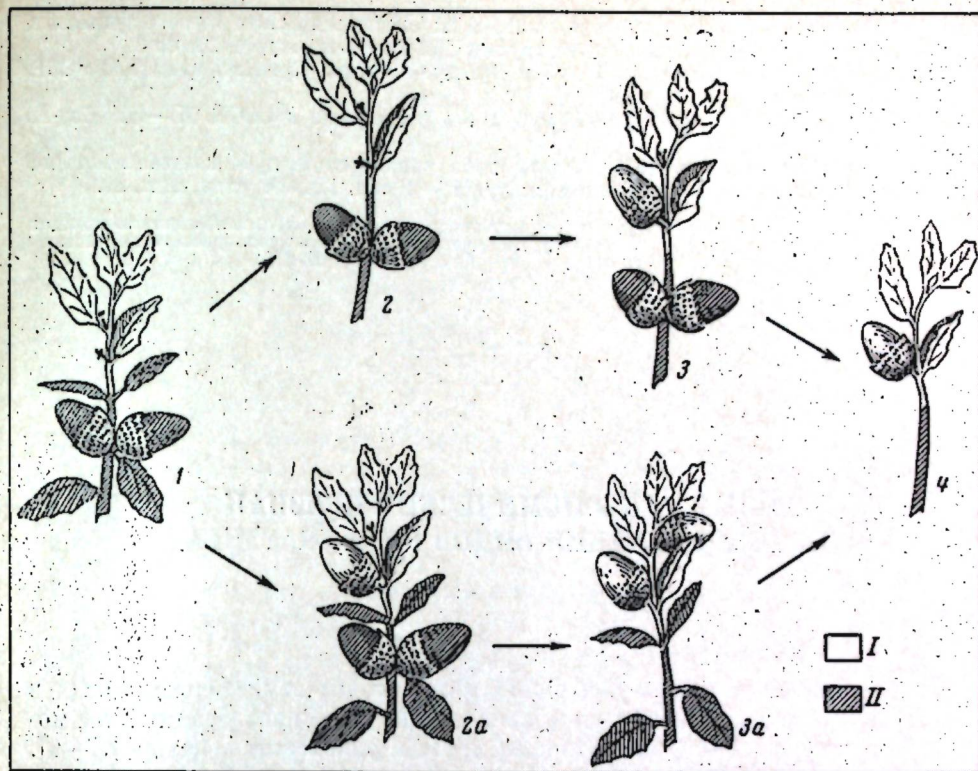


Рис. 2. Схема формообразовательного процесса в роде *Quercus* на примере дуба пробкового и дуба пробкового западного

1 — общий предок *Quercus suber* L. subsp. *occidentalis* f. *bienniaefolia* — жизнь листа два года, развитие желудя за два вегетационных периода; 2 — *Q. suber* L. subsp. *occidentalis* — жизнь листа один год, развитие желудя за два вегетационных периода; 3 — *Q. suber* L. subsp. *occidentalis* f. *heterocarpa* — жизнь листа один год, развитие желудя за один или два вегетационных периода; 2а — *Q. suber* L. subsp. *occidentalis* f. *heterocarpa* *bienniaefolia* — жизнь листа два года, развитие желудя за один или за два вегетационных периода; 3а — *Q. suber* L. subsp. *suber* — жизнь листа два года, развитие желудя за один вегетационный период; 4 — *Q. suber* L. subsp. *suber* f. *caduca* — жизнь листа один год, развитие желудя за один вегетационный период. Возраст побегов и желудей: I — до одного года; II — более одного года

Безусловно, в природе процесс эволюции идет неравномерно — у одних видов раньше эволюционирует вегетативная сфера, у других — генеративная. Этим объясняется наличие летнезеленых видов с желудями, имеющими двухгодичный цикл развития, и вечнозеленых с однолетними желудями. Степень завершенности отмеченного нами процесса как у местных, так и у интродуцированных видов различна. Так, например, у дуба каштанового (*Q. castaneifolia* С. А. Mey.) — вида с летнезелеными листьями и двухлетним развитием желудей, нами отмечена форма с желудями, созревающими за один и за два года, которую мы считаем более молодой по сравнению с типом [4]. Возможно, в ареале или культуре уже сейчас имеется форма дуба каштанового, у которой желуди созревают только за один год.

У дуба изменчивого *Q. variabilis* Blume, для которого по ботаническому описанию характерно двухлетнее созревание желудей и сохранение листьев в засохшем состоянии до нового вегетационного периода, нами отмечена форма, полностью сбрасывающая листья осенью. Такая форма оказалась более устойчивой в горных районах, где наблюдаются сильные снегопады.

1. В. П. Малеев. 1935. Обзор дубов Кавказа в их систематических и географических отношениях и в связи с эволюцией группы *Robur*.— Бот. журн., 20, № 3.
2. Г. В. Воинов. 1948. Пробковый дуб в Крыму.— Труды Крымск. ф-ла АН СССР, вып. 8, ботаника.
3. Л. Ф. Правдин. 1949. Пробковый дуб и его разведение в СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР.
4. Д. А. Глоба-Михайленко. 1971. Форма дуба западного и дуба каштанолистного с одно- и двухгодичным созреванием желудей.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 80.

Сочинская научно-исследовательская опытная станция субтропического лесного и лесопаркового хозяйства (ПИЛОС)

НОВЫЙ ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ ПРИЗНАК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА *CRASSULA*

Е. С. Смирнова

При составлении ключа для определения видов сем. толстянковых в цветущем состоянии выявился признак, ранее не использованный ни монографом семейства [1], ни авторами других руководств и флор [2—4]. В коллекции Фондовой оранжереи Главного ботанического сада культивируется 18 субтропических видов рода *Crassula*. На листьях 14-и из них хорошо различимы простым глазом кружочки диаметром около 1 мм или точечные углубления. У одних видов они лучше заметны на верхней, у других — на нижней поверхности листа и покрывают либо всю поверхность, либо располагаются в один ряд по краю, точно повторяя контур листа; чаще они находятся и по краю, и по всей поверхности. Окраска кружочков и ямок всегда отличается от цвета листовой пластинки: то они темнее ее, то светлее, довольно часто красноватые или белесые.

Пятнышки и точки, отмечаемые на листьях толстянковых, отождествляются с гидатодами (гидатода — водная щель, водное устье) [1—6]. Мы попытались выяснить природу кружочков и точечных ямок на листьях некоторых видов из нашей коллекции, для чего исследовали как непосредственно листья, так и срезы листа на временных препаратах (рисунки выполнены рисовальным аппаратом системы Аббе).

Край листа *Crassula spathulata* городчатый (рис. 1, А). В основании каждой выемки находится красноватый или белесый кружочек (рис. 1, В). Периферию кружка выстилают клетки прозенхимного типа, которые и образуют более или менее правильную окружность. Внутри от эпидермальных клеток прозенхимного типа лежат паренхимные эпидермальные клетки и устьица с сопровождающими клетками (рис. 1, В). У этого вида вместилища с устьицами располагаются в один ряд по краю. По существующей терминологии устьица, находящиеся во вместилищах (в «кружочках»), можно назвать водными, в отличие от лежащих на остальной поверхности листа; последние отстоят гораздо дальше одно от другого; они значительно крупнее водных устьиц, причем на верхней стороне листа (рис. 1, Д) крупнее, чем на нижней (рис. 1, Г). При одном и том же увеличении (объектив $\times 20$, окуляр $\times 5$) в одном поле зрения микроскопа наблюдается на верхней стороне листа 4, а на нижней 12 устьиц, лежащих вне вместилищ, тогда как на участке вместилища в одном поле зрения оказывается 22 водных устьица.

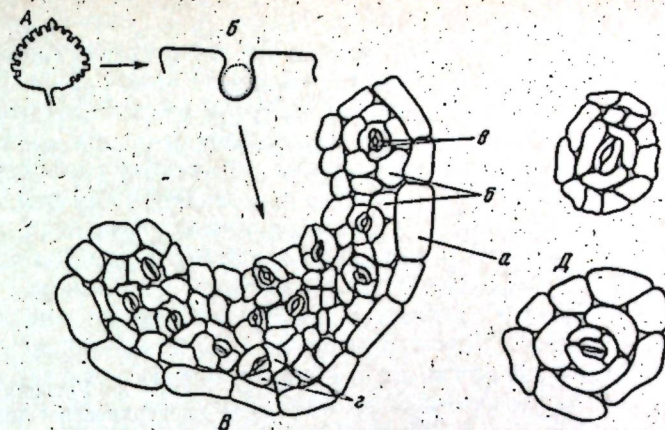


Рис. 1. Лист *Crassula spathulata* Thunb.

А — контур листа; В — край листа; В — вместилище с устьицами на верхней поверхности листа; а — эпидермальные клетки прозенхимного типа, б — эпидермальные клетки паренхимного типа, с — замыкающие клетки устьица, z — сопровождающие клетки устьица; Г — устьица нижней поверхности листа; Д — устьица верхней поверхности листа

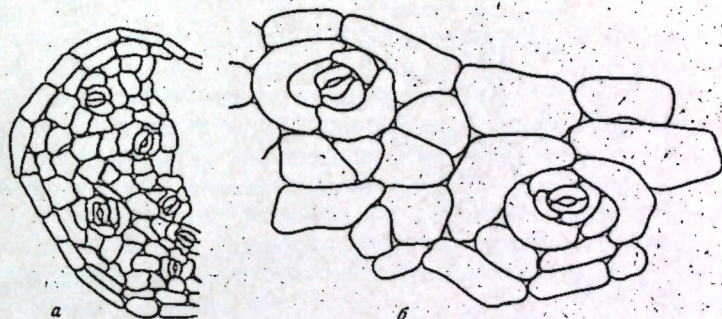


Рис. 2. Устьица на верхней поверхности листа *Crassula obliqua* Soland.

а — во вместилищах; б — между вместилищами

На листьях *C. obliqua* чуть заглубленные кружочки распространены по всей поверхности и по краю. Эти кружочки — те же вместилища со множеством мелких тесно лежащими водными устьицами. Устьица, находящиеся вне вместилищ (между «кружочками»), крупнее и лежат значительно реже (рис. 2). При одинаковом увеличении в одном поле зрения микроскопа, вне вместилища лежат 5 устьиц, а в поле зрения на участке вместилища — 12 водных устьиц.

Препаровальной иглой вместилище со скоплением водных устьиц легко вычленивается; при этом в основании его свободно висят оборванные концы элементов проводящего пучка.

Красноватые точки *C. perforata* несколько иной природы; это мельчайшие воронковидные ямки. Весь лист покрыт сильным восковым налетом, а точечные ямки лишены воска. Вместилищ со скоплением водных устьиц на листьях нет. Однако и здесь устьица различны по положению и внешнему виду, а самое главное, видимо, и по функции. В поле зрения микроскопа (увеличение то же) среди пяти поверхностно лежащих устьиц одно лежит заглубленно, «на дне» точечной воронковидной ямки (рис. 3, б). Можно предположить, что это и в данном случае водное устьице, или водная щель (гидатода). К этому заглубленному устьицу в толще мякоти листа подходят окончания проводящих элементов. Разрез участка листа *C. perforata* (рис. 4) во многом сходен с продольным разрезом через гидатоду листа первоцвета китайского [7, стр. 146]. Гидатоды относятся к органам выделения [7]. Широко известна их водовыводящая функция;

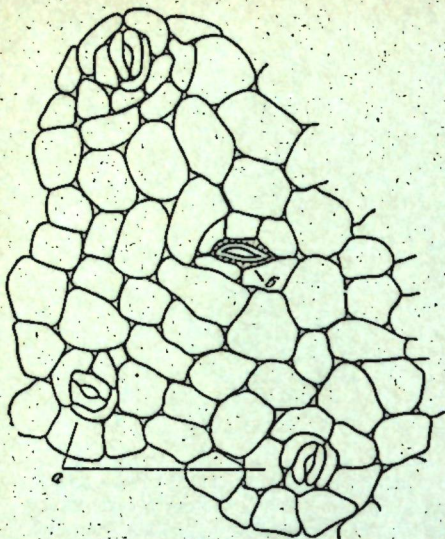


Рис. 3. Устьица на верхней поверхности листа *Crassula perforata* Thunb.

а — поверхностные;
б — заглубленные

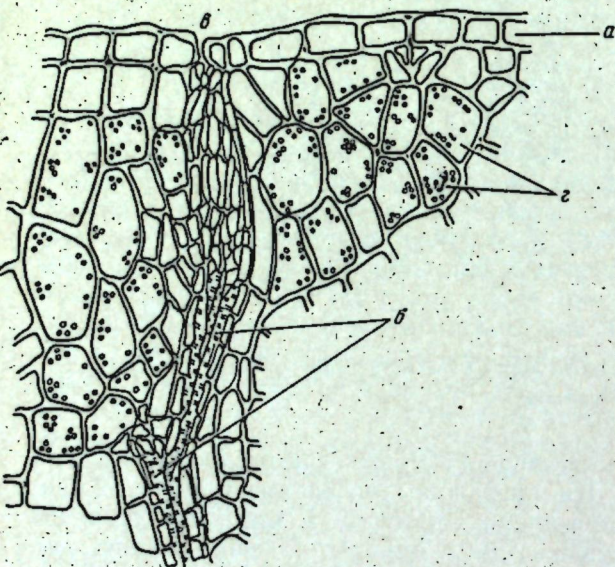


Рис. 4. Поперечный разрез листа *Crassula perforata* Thunb.

а — верхний эпидемис;
б — окончания проводящих элементов пучка;
в — углубление, под которым находится устьице;
г — клетки с хлорофилловыми зернами

в частности, гидатоды свойственны тропическим растениям переувлажненных местообитаний. Предположительным остается высказывание о способности гидатод улавливать влагу из воздуха [1]. Здесь не обсуждается физиологическая сторона проблемы. Однако можно предположить, что у толстянок единичные заглубленные устьица и «вместилища» со многими устьицами выполняют несколько иную функцию, чем гидатоды растений из влаготропических местообитаний. В этом отношении очень интересно исследование, обосновавшее непрерывную регенерацию воды в тканях кактусов. Расход и пополнение воды у кактусов идет круглосуточно в замкнутом цикле даже при полном отсутствии притока воды извне [8]. Ясно, что водовыводящие гидатоды растений предельно влажных местообитаний и эндогенное восстановление водного баланса у кактусов — приспособления к диаметрально противоположным условиям существования. Виды толстянок, обитающие на сухих местах во влажных субтропиках, и особенно виды сухих субтропиков, должны иметь иную систему, рассчитанную на чередование довольно длительного сухого режима с периодами переувлажнения как в течение года, так и в суточном цикле. При этом важно отметить и тот факт, что проводящие пучки у рассмотренных

нами видов толстянок, подходящие к «вместилищам» или к одиночным водным устьицам, несут столь же хорошо развитые элементы флоэмы, как и ксилемы. Если функции «водных» устьиц у толстянок еще должны стать объектом исследования, то морфологическое их выражение — «кружочки» (вместилища со многими устьицами) и «точечные ямки» (заглубленно лежащие одиночные устьица) — можно уже сейчас успешно использовать как таксономический признак.

По этому признаку толстянки из нашей коллекции следует разделить на три группы. Первая группа объединяет шесть видов: *C. arborescens*, *C. obliqua*, *C. portulacaea*, *C. pearsonii*, *C. lactea* и *C. spathulata*. На их листьях видны четкие, правильной формы кружочки. У четырех первых видов кружочки расположены по всей листовой пластинке, в том числе и по краю, а у двух последних — только в один ряд по краю. Ко второй группе относятся восемь видов: *C. cooperi*, *C. cordata*, *C. hemisphaerica*, *C. lycopodioides*, *C. perforata*, *C. schmidtii*, *C. socialis*, *C. tetragona*. Их листья несут точечные углубления — ямки, или пятнышки, чаще неопределенной формы, они распределены по всей поверхности, в том числе и по краю. Третья группа (*C. tecta*, *C. falcata*, *C. johannis-winkleri*, *C. perfoliata*) объединяет виды, у которых кружочки и ямки либо отсутствуют вовсе, либо замаскированы, так как лист покрыт бугорками или пузыревидно разросшимися клетками эпидермиса [6].

На основании этих различий в совокупности с некоторыми другими признаками и составлен приводимый ниже ключ для определения видов толстянок (*Crassula*) по вегетативным признакам.

1. На поверхности листа бугорки или бесцветные пузыревидные выросты эпидермиса, различимые в луну; последние лежат очень плотно и лучше видны по краю листа 2
- По краю листа или на всей его поверхности расположены точечные ямки или кружочки, по цвету отличающиеся от окраски листовой пластинки; ни бугорков, ни пузыревидных клеток на поверхности листа нет 5
2. Высокие одностебельные растения с крупными (дл. 90—150 мм, шир. 15—30 мм) листьями; пары листьев далеко расставлены одна от другой 3
- Листья собраны в прикорневую розетку. Группы бугорков покрывают всю поверхность листа, белесые от воска («припудренные») *Crassula tecta* Thunb.
3. Листья серповидные, с округлой верхушкой; верхние плоскости пары супротивных листьев под углом повернуты друг к другу *Crassula falcata* Wendl.
- Листья узкотреугольные, часто вдоль согнуты, так что их сечение образует неравноплечий угол 4
4. Листья сизо-голубоватые *Crassula perfoliata* L.
- Листья желто-зеленые *Crassula johannis-winkleri* Ldgr.
- 5(1) По краю листа реснички 6
- Край листа без ресничек 9
6. Листья широкие: ширина равна длине или превышает ее; на поверхности листа пятнышки 7
- Листья узкие: длина их по крайней мере вдвое превышает ширину; на поверхности листа точечные ямки, чаще красноватые, низ листа сплошь окрашен в рубиновые тона 7
7. Листья ромбически-обратнояйцевидные (дл. 5 мм, шир. 5 мм), по краю листа один ряд пятнышек (видны и сверху и снизу — сквозные); на молодых листьях пятнышки зеленые, позднее — красноватые *Crassula socialis* Schoenl.
- Листья почковидные (дл. 20 мм, шир. 20 мм); пятнышки чаще красноватые, расходятся от верхушки продольными рядами по всему листу *Crassula hemisphaerica* Thunb.

- 8(6). Листья шиловидные (дл. 30—35 мм) . . . *Crassula schmidtii* Rgl.
— Листья обратноланцетные (дл. 5—12 мм) . . . *Crassula cooperi* Rgl.
- 9(5). Листья сидячие, иногда основания пары супротивных листьев срослись . . . 10
— Листья черешчатые или основание листа черешковидно оттянуто . . . 13
10. Стебель полностью скрыт мелкими (дл. 3 мм, шир. 2 мм) чешуевидными листьями; они располагаются черешчато, отчетливо молодые побеги острочетырехгранные. Стебли вначале прямостоячие, затем изогнутые лежащие . . . *Crassula lycopodioides* Lam.
— Листья крупные, стебель ими не скрыт . . . 11
11. Сечение листа почти округлое . . . 12
— Сечение листа двояковыпуклое или плосковыпуклое. Листья равнобедренные треугольные, их срослись основания пронзены тонкими поникающими стеблями. Пятнышки в большем количестве сосредоточены у верхушки листа; чаще они красноватые, как и полоса по краю. Маленькое кустовидное растение . . . *Crassula perforata* Thunb.
12. Листья сердцевидные (дл. 8 мм, шир. 8 мм, толщ. 7 мм) на голубоватой поверхности листа многочисленные красные или темно-зеленые кружочки; по краю листа проходит красная полоса. Стебли быстро древеснеют . . . *Crassula pearsonii* Schoenl.
— Листья шиловидные темно-зеленые . . . *Crassula tetragona* L.
- 13(9) Древовидные растения (основной стебель прямостоячий и утолщен); многочисленные кружочки или точечные ямки расположены по всему листу, в том числе и по краю . . . 15
— Растения с лежащими, лежащими и лишь на концах восходящими стеблями; кружочки только по краю листа . . . 14
14. Листья по краю городчатые, сердцевидные; в основании каждой выемки красноватые или белесые кружочки. Стебли тонкие . . . *Crassula spathulata* Thunb.
— Листья цельнокрайние, обратнойцевидные, короткозаостренные. По краю листа один ряд белесых кружочков. Стебли толстые . . . *Crassula lactea* Soland.
- 15(13). Листья почковидные черешчатые с завернутыми лопастями основания: точечные ямки рассеяны по всей поверхности листа. Все растение белесое от воскового налета *Crassula cordata* Thunb.
— Листья лопатчатые или обратнойцевидные с черешковидно оттянутым основанием . . . 16
16. Листья темно-зеленые, блестящие, с округлой верхушкой и назад отогнутым коротким острием. Белесые кружочки покрывают всю поверхность листа, очень четко они видны на просвет по краю нижней стороны, где располагаются в один ряд, точно повторяя контур листа. Растение хорошо размножается вегетативно: концы побегов с развитыми придаточными корнями легко отламываются, опадают и укореняются . . . *Crassula portulaccea* Lam.
— Листья сизо-голубые или светло-зеленые с коротко заостренной верхушкой . . . 17
17. Кружочки лишены воска, они темнее светлого фона листа; по краю листа проходит красноватая полоса . . . *Crassula arborescens* (Mill.) Willd.
— Заглубленные кружочки заполнены белесыми чешуйками воска (т. е. кружочки светлее остальной поверхности); красной полосы по краю листа нет. Край листьев самой верхней пары (в почкостроении) чуть-чуть городчатый . . . *Crassula obliqua* Soland.

ЛИТЕРАТУРА

1. A. Berger. 1930. Crassulaceae.— In: Engler A. Die natürlichen Pflanzenfamilien, Bd. 18-a. Aufl. 1. Leipzig.
2. W. H. Harvey, O. W. Sonder. 1861. Flora capensis, v. 2. Dublin — Capetown.
3. H. Jacobsen. 1955. Handbuch der sukkulenten Pflanzen, Bd. 3. Jena.
4. P. Pary. 1971. Die grossartige Welt der Sukkulenten. Hamburg und Berlin.
5. A. B. Graf. 1963. Exotica 3. N. Y.
6. C. R. Metcalfe, L. Chalk. 1950. Anatomy of the dicotyledons. Oxford, p. 579—581.
7. В. Ф. Раздорский. 1950. Ботаника. М., «Советская наука».
8. Б. Б. Варганян. 1970. Молекулярный кислород и вода в метаболизме клетки. М., «Наука».

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

К ФЛОРЕ ЮЖНОЙ ЧАСТИ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. П. Хохряков

Юг Магаданской обл.—ее приохотская и приколымская части — до последнего времени остается одной из самых малоисследованных во флористическом отношении частей нашей страны. Серьезные ботанические исследования начались здесь лишь с 30-х годов [1], и до сих пор она не имеет не только свой «флоры», но и «конспекта флоры», в то время как все соседние территории (Якутия, Камчатка, Арктика, Приамурье) охвачены теми или иными региональными сводками.

Южная часть рассматриваемой территории входит, правда, в состав «Охотки» [2], северная — «Колымского района» [3]. Но оба эти района выходят далеко за пределы юга Магаданской обл., и, конечно, многие виды, указанные для них, на самом деле у нас не встречаются. Однако в литературе [4—6] в виде точек ареалов приводятся сведения о нахождении здесь видов, не указанных для Охотки и для Колымского района.

Имея в виду, что южная часть Магаданской обл. представляет собой не только административное, но и некоторое физико-географическое единство, целесообразно составить для нее свою «флору», первым шагом к чему может послужить приведенный ниже список редких видов. В него вошли: 1 — виды, найденные автором за 1967—1971 гг. в пределах Охотки, но не указанные ранее для этой области [2]; 2 — виды, найденные за пределами Охотки и не упомянутые, за исключением *Oxytropis deflexa* DC. и *Linum komarovii* Juz., в цитированных работах [2, 3], хотя нередко приводимые для Лено-Колымского района [7].

В сборах материала, послуживших основой для этого списка, кроме автора принимали участие В. Н. Ворошилов — юг Магаданской области, Б. А. Юрцев — Ольское плато, М. И. Татарченков — окрестности Магадана, Ола; Ю. П. Кожевников — п-ов Кони; М. Т. Мазуренко — многие районы.

В тексте часто упоминаются следующие географические пункты, не обозначаемые на мелкомасштабных картах: Талая — курорт с горячими минеральными источниками в 30 км к востоку от 250-километровой трассы; перевал Гусакова — в 35 км к северо-западу от Палатки по направлению к Мадауну; Хипканджа — местность на северо-западе близ границы с Хабаровским краем; Аян-Юрх — поселок на одноименной реке, являющейся и одним из истоков Колымы; Тал-Юрх — левый приток Аян-Юрха; Мянун-

джа — поселок и гора высотой 1600 м в 60 км к северо-западу от Сусумана; Маритичем — озеро и прилегающие высокогорья в 25 км к северо-востоку от Буркандья; Усть-Таскан — пос. в 30 км от Дебина ниже по Колыме; Эликчан — истоки р. Ямы в 25 км к востоку от 190-километровой Колымской трассы.

В целях удобства восприятия список новых для северной Охотин видов разбит на несколько групп по географическому принципу.

1. Более или менее широко распространенные виды, встреченные по менее чем в трех — четырех пунктах, хотя бы один из которых находится на территории Охотин [2, 7, 8]: *Carex capitata* L., *Cobresia bellardii* (All.) Degl., *Luzula confusa* Lindb., *Salix khokhrjakovii* A. Skvortz. (эндем!), *Minuartia macrocarpa* (Pursch) Ostenf., *Stellaria umbellata* Turcz., *S. ciliatosepala* Trautv., *Lychnis apetala* L., *Delphinium brachycentrum* Ledeb., *Ranunculus nivalis* L., *R. sulphureus* Soland., *R. pygmaeus* Wahlb., *Papaver minutiflorum* Tolm., *Corydalis gorodkovii* Karav., *Arabis turczaninovi* Ledeb., *Gorodkovia (jakutica)* Botsch. et Karav., *Saxifraga redowskii* Adams. *S. algisii* Fisch., *S. dahurica* Willd., *S. hyperborea* R. Br. (*S. rivularis* L.), *S. nivalis* L. [*S. tenuis* (Wahlb.) Sm.], *Potentilla gelida* C. A. Mey. [*P. emarginata* Pursch]. *Rhododendron redovskianum* Maxim., *Arctous erythrocampa* Small, *Androsace ochotensis* Willd., *Gentiana algida* Pall., *G. tenella* Willd. (*G. dichotoma* Pall.), *Polemonium boreale* Adams, *Pedicularis adamsii* Hult., *P. lanata* Willd., *Pinguicula villosa* L., *Galium trifidum* L., *Senecio tundricola* Tolm., *Saussurea tilesii* Ledeb., *Taraxacum lateritium* Dahlst.

2. Виды, обнаруженные только в пределах истоков Олы и Ольского плато: *Phippsia algida* (Soland.) R. Br., *Koeleria asiatica* Domin., *Poa paucispicula* Hult., *Kobresia sibirica* Turcz., *Salix nummularia* Anderss., *Rumex acetosa* L. ssp. *pseudoxyria* Tolm., *Claytonia vassilievii* Kuzen., *Cerastium bialanickii* Tolm., *C. jenissense* Hult., *Trollius chartosepalus* Schipcz., *Draba pilosa* DC., *D. stenopetala* Trautv., *D. sp. aff. D. mecrocarpa* Adams, *Saxifraga caespitosa* L., *S. serpifolia* Pursch. *Oxytropis mertensiana* Turcz., *Cnidium olaense* Gorovoi et Pavlova (эндем!) *Androsace gorodkovii* Karav., *Centiana nutans* Bge., *Pedicularis tristis* L.

3. Виды, обнаруженные только в районе Балаганное — Талон и в пойме р. Тауй: *Sparganium simplex* L., *Eleocharis svensonii* Zinserl., *Trautvetteria japonica* Siebold et Zucc., *Naumbergia thyrsiflora* (L.) Reichb., *Salium dahuricum* Turcz.

4. Виды, обнаруженные только в юго-восточной части п-ова Конн; *Athyrium cyclosorum* Rupr., *Deschampsia pacifica* Tatev. et Ohwi, *Carex angustinowiczii* Meinsh. ex Korsh. *Streptopus amplexifolius* (L.) DC., *Saxifraga bracteata* D. Don, *Sibbaldia procumbens* L., *Veronica tenella* All.

5. Виды, обнаруженные только в окрестностях Магадана, от Оксы на западе до мыса Нюхли на востоке: *Botrychium lanceolatum* Angstr., *Pulsatilla magadanensis* Khokhr. et Worosch; *Corydalis magadanica* Khokhr. (эндем!), *Potentilla stolonifera* Lehm., *Viola sp. aff. V. crassicornis* W. Beck. et Hult., *V. rupestris* Schmidt.

6. Виды, обнаруженные в других пунктах, в том числе находящихся на территории северной Охотин: *Poa kolymensis* Tzvel. ex Jurtz (эндем! Ольское плато, Эликчан, Черное озеро), *Salix jurtzevii* A. Skvortz. (эндем! Ольское плато, Хинканджа, г. Мянуджа, Маритичем), *Stellaria jactica* Schischk. (Усть-Омчуг, Сусуман), *Oxygraphis glacialis* (Fisch.) Bge. (Ольское плато, г. Мянуджа), *Ranunculus grayi* Britt. (перевал Гусакова), *Cardamine pedata* Rgl. (истоки Олы, перевал Гусакова), *C. regeliana* Miq. (окрестности Магадана, п-ов Конн), *C. umbellata* Greene (окрестности Магадана, п-в Конн), *Eutrema edwardsii* R. Br. (Ольское плато, Эликчан), *Draba villosula* Tolm. (окрестности Магадана, п-в Конн, эндем!), *D. sp. aff. D. pseudopilosa* Pohle (Окса, перевал Гусакова, перевал между Усть-Омчугом и р. Бахапчой), *Chrysosplenium tetrandrum* Fries (Мадаун, Усть-Омчуг), *Chrysosplenium saxatile* Khokhr. (перевал между Усть-Ом-

чугом и Бахапчой, перевал между Омчаком и Кулу, гора Харан), *Saxifraga derbekii* Sipl. (окрестности Магадана, п-в Конн), *Potentilla uniflora* Ledeb. и *P. vahliana* Lehm. (Яблоневоый перевал, Ольское плато, Усть-Омчуг), *P. sp. aff. P. nivea* L. (верховья р. Малтан, Эликчан), *Dryas grandis* Juz. (Ольское плато, р. Малтан, Усть-Тоскан, Ат-Юрях, Буркандья, Буюнда), *Vicia megalotropis* Ledeb. (Мадаун), *Viola mauritii* Terl. (Мадаун), *Phlojodicarpus villosus* Turcz. (Эликчан, Ольское плато, Яблоневоый перевал), *Ph. sibiricus* (Steph.) K.-Pol. (верховья р. Малтан), *Eritrichium ochotense* Jurtz. et Khokhr. (Карамкентский перевал, перевал Гусакова, перевал между Усть-Омчугом и Бахапчой, между бассейнами рек Детрин и Армань), *Campanula uniflora* L. (Эликчан), *Erigeron silenifolius* (Turcz.) Botsch. (Эликчан), *Senecio jakuticus* Schischk. (Эликчан, истоки р. Олы, перевал Гусакова, перевал между Усть-Омчугом и Бахапчой).

7. Виды, собранные за пределами границ Охотин: *Woodsia glabella* R. Br. (перевал между Омчаком и Кулу, Хинканджа), *Potamogeton pectinatus* L. (Аян-Юрях), *Festuca jacutica* Drob. (Мянуджа), *Oxygraphis chamissonis* (Schlecht.) Froyn (гора Мянуджа) (*Anemone sylvestris* L. (Сусуман, Сеймчан), *Papaver sp. aff. P. nivale* Tolm. (перевал между Кулу и Омчаком), *Cardamine converta* Jurtz. (перевал между Кулу и Омчаком, Хинканджа), *Rhodiola quadrifida* Fisch. et Mey. (Маритичем), *Potentilla asperrima* Turcz. (широко распространена), *P. inquinans* Turcz. (широко распространена), *P. tanacetifolia* Willd. (Сусуман), *Oxytropis defleza* DC. (Сусуман, Сеймчан), *O. dorogostaiskii* Kuzen. (Ат-Юрях, Буркандья), *Astragalus oroboides* Hornem. (Кулу, Аян-Юрях), *Linum komarovii* Juz. (Усть-Таскан), *Thelycrania alba* (L.) Pojark. (Усть-Таскан), *Armeria arctica* (Cham.) Wallr. (Буркандья), *Pedicularis sp. aff. P. karoi* Freyn (Аян-Юрях), *Pinguicula sp. aff. P. villosa* L. (гора Мянуджа, Маритичем), *Utricularia intermedia* Hayne (Сусуман), *Artemisia gmelinii* Web. (Сусуман), *A. tanacetifolia* Hayne (Сусуман), *Taraxacum arcticum* (Trautv.) Dahlst. (гора Мянуджа), *T. kolymense* Khokhr. (Дебин, Усть-Таскан, Усть-Среднекан, Сеймчан. Эндем!).

8. Сорные и рудеральные растения: *Setaria viridis* (L.) Beauv. (Талон), *Agropyron imbricatum* M. B. (Талая), *Bromus inermis* L. (Магадан), *Commelina communis* L. (Талон), *Polygonum divaricatum* L. (Магадан, Талон), *P. scabrum* Moench (Балаганное, Талон), *Chenopodium rubrum* L. (Усть-Таскан), *Stellaria graminea* L. (59 км трассы), *Cerastium caespitosum* Gilib. (Снежная долина близ Магадана), *Spergula arvensis* L. (Балаганное, Талон, Талая), *Lychnis alba* Mill. (Ягодное. Талая), *Lepidium apetalum* Willd. (Талая), *Capsella bursa-pastoris* L. (всюду очень обыкновенна), *Descurainia sophioides* (Fisch.) Schulz (всюду обычна), *Potentilla argentea* L. (Ола, Сусуман), *P. supina* L. (Сусуман, Магадан), *Vicia cracca* L. (Балаганное, Магадан, Талая), *V. sativa* L. (Магадан), *Linaria vulgaris* L. (Талая, Усть-Среднекан, между Дебином и Ягодным), *Matricaria inodora* L. (изредка, по всюду), *Senecio vulgaris* L. (всюду обычный сорняк), *Cirsium setosum* (Willd.) M. B. (Магадан, Талон), *Sonchus arvensis* L. (Сусуман, Балаганное, Талон).

Как видно из данного списка, флора Магаданской обл. изучена еще недостаточно. Несколько новых видов описано из ее пределов всего лишь за последние один — два года. Это *Corydalis magadanica* Khokhr. [9], *Draba villosula* Tolm. [10], *Saxifraga derbekii* Sipl. [11], *Salix jurtzevii* A. Skvortz., *S. khokhrjakovii* A. Skvortz. [12], *Poa kolymensis* Tzvel. [13], *Cnidium olaense* Gorovoi et Pavlova [14]. Ниже приводятся описания еще двух новых видов: *Chrysosplenium saxatile* Khokhr. и *Taraxacum kolymense* Khokhr.

1. *Chrysosplenium saxatile* Khokhr. sp. n.
Planta humilis, caespites vulgo formans. Rhizoma breve, radicosum, caules in numero (1—) 4—6—(10), fructiferi elongati, recti, simplices, (2—)

5—(10) cm alt., pilos rufescens multicellulares plus minus densus in parte inferiore et raro sub inflorescentia gerentes, interdum maculis linearis purpureis ornati. Folia caulia alternantia valde reducta (2—4 mm lg.) 1—2 in numero, rarius absentia. Folia basalia numerosa. Petioli longi (1—6 cm), basi pilis rufescens longis tectis. Lamina parva (5—10 mm dm.), rotunda, reniformis vel rotundo-reniformis in 5—7 lobos acuminatos vel rotundatos divisa, supra pilis albis induta, sinuata. Sinus interdum plus minus angustus vel clausus. Inflorescentia capitata, 5—10-flora, 6—7 usque ad 15 mm diametro. Folia floralia glabriuscula, obovata, basi in petiolium brevem cuneatim desinentia, parva, 3—4 mm longa et lata. Flores 3—4 mm diametro, pedicellis brevibus, sepala patentia subtriangulari-ovata obtusiuscula 1 mm longa et lata, viridia vel maculis purpureis ornatis. Discus luteus vel purpureus, stamina 8, sepalis paulo breviora, antheris flavis Glarae rivulares, ca. 900—2100 m. s. m. Montes kolymenses.

Typus: Sibiria orientalis, regio Magadanensis, niter Omczak et Kulu, ca. 1000 m. s. m. vallis rivularis, glarea. 5. VIII 1971. A. P. Khokhrjakov. In herbarium Horti Botanici Principalis konservatur.

Affinitas: Proximum *Ch. alteinifolio* L., differt inflorescentia capitata, foliis et bracteis minoribus, rhizoma caespitosa; differt a *Ch. wrightii* Franch. et Savat. floribus minoribus, caulibus longioribus, foliis caulinis et rhizoma caespitosa.

Селезеночник каменистый.

Растение низкое, образующее обычно дерновинки. Корневище короткое, укореняющееся, стебли в числе (1—) 4—6—(10), при плодоношении удлиняющиеся, прямые, простые, (2—) 5—(10) см высоты, в нижней части более или менее густо, реже и под соцветием, несущие рыжеватые многоклеточные волоски, иногда покрытые линейными пурпурными пятнышками. Стеблевые листья очередные, сильно редуцированные, 2—4 мм длины, в числе одного — двух, реже отсутствуют. Прикорневые листья многочисленные. Черешки длинные (1—6 см), в основании одеты длинными рыжеватыми волосками. Пластинка небольшая, 5—10 мм в диаметре, округлая, почковидная или округло-почковидная, разделенная на пять — семь заостренных или закругленных долей, покрытая сверху белыми волосками, в основании с вырезом. Вырез иногда довольно узкий или замкнутый. Соцветие головчатое, пяти-десятицветковое, 6—7 (15) мм в диаметре. Прицветные листочки почки голые, обратнойцевидные, в основании постепенно переходящие в короткий клиновидный черешок, маленькие, 3—4 мм в длину и ширину. Цветки 3—4 мм в диаметре с короткими цветоножками, чашелистики раскрытые, почти треугольно-овальные, притупленные, 1 мм длины и ширины, зеленые или с пурпурными пятнышками. Диск желтый или пурпурный. Тычинок восемь, немного короче чашелистиков, пыльники желтые. Приречные галечники на высоте 900—2100 м над уровнем моря. Колымские горы.

Тип: Восточная Сибирь, Магаданская обл. между Омчаком и Кулу, около 1000 м над уровнем моря, в долине речки, на галечнике, 5. VII 1971. А. П. Хохряков. Хранится в гербарии Главного ботанического сада.

Родство: наиболее близок к селезеночнику очереднолистному, отличается от него головчатым соцветием, более мелкими листьями и прицветниками, дерновинным корневищем. От селезеночника Райта отличается более мелкими цветками, более длинным стеблем, наличием стеблевых листьев и дерновинной формой роста.

Впервые обнаружен мной в районе перевала между р. Бахапчой и Детрином на трассе Мадаун — Усть-Омчуг, на высоте 900—1000 м, на галечниках ручьев и речек по обе стороны перевала 27. VI 1971. Затем был найден в районе перевала между Омчаком и Кулу, также на галечниках высокогорных ручьев и речек. И наконец, 10. VII 1971 он же был обнаружен на высоте 2100 м на горе Харан (близ границ с Хабаровским краем), на каменистой осыпи, под которой происходил сток воды в ниже-

расположенную долину. Затем, просматривая гербарий, собранный сотрудником МГУ В. Н. Павловым в верховьях р. Момы, на хребте Улахан-Чистай близ горы Победа (северо-восточная Якутия), я опять обнаружил этот же вид селезеночника.

2. *Taraxacum kolymense* Khokhr.

Radix palaris, uni-multiceps, ad collum glabrum 4—8 mm crassa. Folia numerosa sursum directa pallide viridia 5—20 cm longa, 2—10 mm lata plerumque subintegerrima, denticulis paucis latis praedita, anguste lineari-lanceolata vel rarius non profunde runcinatum fissa dentibus 4—6 vix deorsum, saepius subhorizontaliter directis. Scapi 1—10, sub anthesi 5—15 cm longi, glabri, sub calathidiis vix araneosi, fructificatione violacei recti, ad 25 cm longi. Involucri phylla pallide viridia, exteriora 2—3 mm lata 5—7 mm longa, interioribus appressa cornibus maximis ornata, interiora in numero 10—15, 1—1,5 mm lata, sub anthesi 10—12, fructificatione ad 15 mm longa, cornibus minoribus, maxime interiora late albo-marginata. Flores flavi, exteriores extus vitta mediana atrovioleacea ornati. Achenia pollida albidogrisea, 9 mm longa, parte dilatata pyramide inclusa 4 mm longa, pentagona, faciebus latis, parte superiore muriculata. Pappus albus 5 mm longus. In glareosis ad ripam fl. Kolyma a Debin usque ad Seimczan.

Typus: regio Magadanica, distr. Seimczan, in glareosis ad ripam fl. Kolyma, 5 km infra Ustj-Srednekan, 29. VII 1969, M. T. Mazurenko et A. P. Khokhrjakov.

In herbarium Horti Botanici Principalis konservatur. Affinitas: Ab omnibus speciebus subsectione Ceratophorum Hand.-Mazz. planta tota pallide viridi, foliis subintegerrimis sursum directis, acheniis pallidis necnon notis aliis differt.

Одуванчик колымский.

Корень стержневой, одно-, многоглавый, 4—8 мм у шейки. Шейка голая. Листья многочисленные, направленные вверх, светло-зеленые, 5—20 см длины, 2—10 мм ширины, обычно почти цельнокрайние, с немногими широкими зубчиками, узко-линейно-ланцетные или реже неглубоко-струговиднонадрезанные с четырьмя — шестью нередко вниз, чаще в стороны, направленными зубцами. Стрелок от одной до десяти, во время цветения 5—15 см длины, голые, под корзинками слабоаутинистоопушенные, во время плодоношения фиолетовые, прямые, до 25 см длины. Листочки обертки светло-зеленые, наружные из них 2—3 мм ширины, 5—7 мм длины, прижаты к внутренним, все с очень крупными рожками. Внутренние листочки обертки 1—1,5 мм ширины, во время цветения 10—12, во время плодоношения до 15 мм длины, в числе 10—15, с менее крупными рожками, внутренние из них широкобелокрайные. Цветки ярко-желтые, наружные язычки снаружи посередине с более темной фиолетовой полосой. Семянки бледно-беловато-серые, 9 мм длины, расширенная их часть вместе с пирамидкой 4 мм длины, с пятью широкими гранями, в верхней части с острыми бугорками, иногда немного расширенными. Хохлок белый, 5 мм длины. Галечники по берегу р. Колымы от Дебина до Сеймчана.

Тип: Магаданская обл., Сеймчанский район, Усть-Среднекан. Галечник по берегу р. Колымы. 30. VII 1969. М. Т. Мазуренко и А. П. Хохряков. Хранится в гербарии Главного ботанического сада.

От всех видов подсекции Ceratophorum Hand.-Mazz. отличается светло-зеленой окраской всего растения, направленными вверх почти цельными листьями, бледным цветом семян и некоторыми другими признаками.

1. М. П. Татарченков. 1971. История изучения и состояние исследований флоры и растительности Северо-Востока СССР.— В сб. «Биологические проблемы Севера». Труды Сев.-Вост. комплексн. ин-та, вып. 42. Магадан.
2. В. Н. Ворошилов. 1966. Флора советского Дальнего Востока. М., «Наука».
3. М. Н. Караваев. 1958. Конспект флоры Якутии. М.—Л., Изд-во АН СССР.
4. Арктическая флора СССР, т. 1—6, 1960—1971. М.—Л., «Наука».
5. А. К. Скворцов. 1968. Ивы СССР. М., «Наука».
6. Б. А. Юрцев. 1968. Флора Сунтар-Хаята. Л., «Наука».
7. Флора СССР, т. 1—30, 1934—1964. М.—Л., Изд-во АН СССР.
8. Флора СССР. Алфавитный указатель к т. 1—30, 1964. М.—Л., «Наука».
9. А. П. Хохряков. 1971. О связи флор Северо-Восточной Сибири и Кавказа.— В сб. «Биологические проблемы Севера». Труды Сев.-Вост. комплексн. ин-та, вып. 42. Магадан.
10. А. П. Толмачев. 1971. Новый вид крушки *Draba* с побережья Охотского моря.— Бот. журн., № 9.
11. В. Н. Сиплиевский. 1971. Азиатские камнеломки секции *Trachyphyllum* Caud.— Новости систематики высших растений, 8.
12. А. К. Скворцов. 1972. Две новые ивы из Магаданской области.— Новости систематики высших растений, 9.
13. Б. А. Юрцев, Н. Н. Целев. 1972. Новые таксоны из Северо-Восточной Азии.— Бот. журн., 57, № 6.
14. Н. Г. Горовой, Н. С. Павлова. 1972. Новый вид *Spidium* Cuss. из Магаданской области.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 85.

Институт биологических проблем Севера
Магадан

К ФЛОРЕ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ

А. П. Нечаев, А. А. Нечаев

Еще не опубликована «полная» флора Нижнего Приамурья. Обнаруженные ботаниками на протяжении более 100 лет представители флоры сосудистых растений этого региона вошли в различные «Флоры» и определители [1—4].

В настоящей статье перечисляются обнаруженные нами виды, не указанные ранее для территории Нижнего Приамурья. Определение собранных объектов проверялось в Гербариях Главного ботанического сада АН СССР (МНА), Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (LE) и Биолого-почвенного института Дальневосточного центра АН СССР (Владивосток). В уточнении названий многих экземпляров приводимых видов принимали участие В. Н. Ворошилов и Д. П. Воробьев.

Нижнее Приамурье — обширная территория, раскинувшаяся от устья р. Усури и хребта Хехцир на юге до Амурского лимана на севере. Регион охватывает площадь на обеих сторонах долины р. Амура и подножия прилегающих хребтов: справа Сихотэ-Алиня, слева Баджалских гор и частично Буринской горной системы. Физико-географические условия территории подробно описаны в литературе [5, 6].

Перечисленные ниже виды собраны в 1966—1971 гг. как в естественных фитоценозах, так и на рудеральных участках населенных пунктов и их ближайших окрестностей.

Виды расположены в порядке системы Энглера. Латинские названия приводятся по «Определителю Приморья и Приамурья» [4].

В статье приняты следующие условные обозначения: Аб.—aborигенные виды, Рд.—рудеральные виды; место хранения гербария: МНА — гербарий Главного ботанического сада, ХПИ — кафедра ботаники Хабаровского педагогического института.

Panicum acroanthum Steud. (*P. bisulcatum* Thunb. [3]) Аб. Приводился для лугов Приморья [3, 4]. Найден: а) на обнаженной песчаной косе протоки Малышевская в окрестностях с. Петропавловка, 10. VII 1969 и 1. VII 1970; б) на разнотравном лугу близ железнодорожной станции Хехцирской, 25. VIII 1970 (МНА).

Setaria gigantea (Franch. et Sav.) Makino. Рд. Отмечался на сорных участках Приморья [3, 4]. Обнаружен на межах лесного питомника на северном пологом склоне хребта Малый Хехцир, близ железнодорожной станции Хехцирской, 7. VIII 1971 (МНА).

Muehlenbergia japonica Steud. Аб. Указывался для Приморья [3, 4]. Встречен: а) на окраине смешанного леса близ железнодорожной станции Корфовская, 20. IX 1968; б) на разнотравном лугу в районе железнодорожной станции Хехцирской, 28. VIII 1970; в) на опушке широколиственного леса на обрыве берега Амурской протоки близ с. Бычиха, 4. X 1970 (ХПИ).

Festuca pratensis Huds. Рд. Указывался для Сахалина, Курилы, Приморья как заносный [2, 3]. Обнаружен: а) на улицах Хабаровска в скверах близ тротуара, 20. VII 1971; б) с. Бычиха, санаторий «Усури» по обочинам аллей, 30. VII 1971 (МНА).

Elymus mollis Trin. Аб. Упомянулся для узкой прибойной полосы берегов Японского и Охотского морей [2], для берегов устья р. Амур [3]. Обнаружен в 400 км от устья в виде сплошных зарослей на золотых песках о-ва Бычий близ с. Софийское-на-Амуре, 3. VIII 1967 и 10. VIII 1969 (МНА).

Lysichiton camtschaticense (L.) Schott. Аб. Отмечался для Камчатки, Курилы, Сахалина, Охотского побережья [2], к югу до устья р. Амур [3, 4]. Обнаружен в 400 км от устья в ольховом лесу в окрестностях с. Софийское, 29. VII 1967 и 15. VIII 1970. Это самое южное и внутриматериковое местонахождение (МНА).

Moehringia elongata Schischk. Аб. Описывался только для Спутинского заповедника Приморского края [2, 3]. Встречен: а) в окрестностях с. Сусанино, 12. VIII 1968; б) близ с. Тыр, 24. III 1970 (МНА).

Caulophyllum robustum Maxim. Аб. Указывался для травяного покрова кедрово-широколиственных лесов Приморья и юга Сахалина [3, 4]. Обнаружен в кедрово-широколиственных лесах: а) окрестности с. Шелехово, 1. VIII 1966; б) около железнодорожной станции Корфовская, 15. IX 1967; в) близ с. Петропавловка, 1. VII 1970 (МНА).

Armoracia rusticana (Lam.) Gaertn., Mey. et Schreb. Рд. Как одичавшее отмечался на рудеральных участках многих населенных пунктов Приморья [4]. Фиксирован визуально на сорных местообитаниях в окрестностях: а) с. Киселевка, 5. VIII 1966; б) с. Софийское, 3. VIII 1968; в) с. Мариинское, 13. VIII 1968; г) с. Богородское, 25. VIII 1968.

Berteroa incana (L.) DC. Рд. Упомянулся вокруг населенных пунктов и вдоль дорожных магистралей Приморья и Камчатки [3, 4]. Собран: а) на галечнике р. Хунгари близ удэгейского стойбища Толомо, 29. IX 1965; б) на золотых песках о-ва Бычий, близ с. Софийское, 3. VIII 1969 (МНА).

Lathyrus pratensis L. Рд. Новое для Дальнего Востока. Ближайшее местонахождение Восточная Сибирь [2]. Найден: а) на опушке леса близ железнодорожной станции Пиваць совместно с С. Д. Шлотгауэр [8], 26. VI 1966; б) у подножья хребта Малый Хехцир близ железнодорожной станции Хехцирской, 7. VIII 1871; в) там же на разнотравном лугу, 14. VIII 1971 (МНА).

Lespedeza striata (Thunb.) Hook. et Arn. Отмечался на берегах рек и выгонах Приморья [3, 4]. Обнаружен на железнодорожной насыпи близ станции Хехцирской, 7. VIII 1971 (МНА).

Erodium cicutarium (L.) L'Hér. Рд. Указывался для Приморья, Верхнего Амура, Охотни и Камчатки [2—4]. Собран в фазе плодоношения на обнаженном глинистом обрыве берега р. Амур в окрестностях с. Богородское, 28.XIII 1966 (МНА).

Phyllanthus ussuriensis Rupr. et Maxim. Аб. Упомянут для юга Приморья [2, 3]. Обнаружен на галечных карьерах близ с. Переяславка, 5.IX 1966 и 10.IX 1968 (МНА).

Acer mayri Schwer. ex Maug. Аб. Отмечался для Южного Сахалина и о-ва Кунашир [3]. Обнаружен на опушках лиственных лесов в окрестностях: а) с. Софийское, 2.VIII 1967; б) с. Сусанино, 8.VIII 1967; в) с. Тыр, 15.VIII 1968 (МНА).

Impatiens roylei Walp. Рд. Приводился как одичавший для окрестностей Владивостока [2, 3, 4]. Найден как акклиматизированный в фазах цветения и плодоношения в русле Базарного оврага в центре Хабаровска, 1.IX 1969 и 8.IX 1971 (ХПИ).

Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.) Trautv. Аб. Указывался только для Приморья [3, 4, 7]. Обнаружен на каменистых обнажениях южной экспозиции правого берега р. Кня в пределах с. Переяславка, 6.IX 1966 и 10.IX 1968 (МНА).

Tilia pekinensis Rupr. Аб. Приводился для Приморья [4, 7]. Встречен в нарушенных кедрово-широколиственных лесах: а) долины р. Кня близ с. Полетное, 5. VII 1968; б) у подножья хребта Большой Хехцир в окрестностях с. Бычиха, 5.X 1970 (МНА).

Abutilon theophrastii Medic. Рд. Указывался как адвентивный для Приморья [3, 4]. Обнаружен: а) на соевых полях близ с. Полетное, 1.VII 1967; б) по краям и мемам огородов в пределах Хабаровска, 13. IX 1967 (ХПИ).

Viola tricolor L. Рд. Новое для Дальнего Востока. Ближайшее местонахождение — Западная Сибирь [2]. Найден в фазе цветения близ дороги на разнотравном лугу в окрестностях с. Петропавловка, 10.VII 1969 и 12.VII 1970 (МНА).

Ludwigia prostrata Roxb. Аб. Отмечался лишь на юге Приморья [2, 3]. Обнаружен в мелких водоемах поймы р. Кня в пределах с. Переяславка, 5.IX 1966 и 12.IX 1969 (МНА).

Onagra muricata (L.) Moench. Рд. Указывался как сорное для Южного Приморья, Сахалина и Курил [2—4]. Собран: а) на залежах вокруг с. Переяславка, 20.VI 1967; б) на заброшенных огородах близ железнодорожной станции Хехцирской, 7.VIII 1971 (МНА).

Conium maculatum L. Рд. Описывался как заносный для юга Приморья [3, 4]. Обнаружен в фазе цветения и плодоношения в виде обширных зарослей: а) на береговых осипях и по мемам огородов в пределах с. Софийское, 1.VIII 1970 и 3.VIII 1971; б) внутри городской черты Комсомольска-на-Амуре, 20.IX 1970 (МНА).

Verbascum thapsus L. Рд. Упомянут как редкий адвентивный объект для юга Приморья [3, 4]. Обнаружен единично в виде вегетативных экземпляров на залежах в окрестностях с. Петропавловка, 15.VII 1969 (МНА).

Knautia arvensis (L.) Coult. Рд. Приводился для юга Приморья и Сахалина [2—4]. Собран в фазе цветения в русле лесного оврага в составе разнотравного луга на окраине пионерского лагеря о-ва Щучий близ с. Мариинское, 15.VIII 1967 и 8.VIII 1969 (МНА).

Thladiantha dubia Vge. Рд. Указывался для южной части Приморья [2—4]. Встречен как интродуцированный и только в виде мужских экземпляров на изгородях вокруг огородов и садов, на окраинах и в центре Хабаровска, 1.IX 1966 и 9.IX 1970 (ХПИ).

Echinocystis echinata (Muehl.) Vass. Рд. Описывался как одичавший для юга Приморья [2—4]. Зафиксирован визуально как интродуцированный в фазе цветения и плодоношения вьющимся на стенах домов, заборах

почти во всех населенных пунктах Нижнего Приамурья: а) с. Киселовка, 27.VII 1966; б) с. Сусанино, 15.VIII 1968; в) Николаевск-на-Амуре, 19.VIII 1970; г) Хабаровск, 1.IX 1971.

Galinsoga parviflora Cav. Рд. Указывался как заносный на обочинах улиц и в скверах городов юга Приморья [2—4]. Собран: а) в трещинах между плитами набережной р. Амур в Хабаровске, 12.IX 1967; б) на цветочных клумбах и в скверах Комсомольска-на-Амуре, 14.IX 1970 и 20.IX 1971 (МНА).

Ambrosia artemisiifolia L. Рд. Отмечался изредка на юге Приморья [3]. Встречен в фазе вегетации и сразу же уничтожен работниками Хабаровской карантинной инспекции во дворе Масложиркомбината в пределах Хабаровска, 5.IX 1968 (ХПИ).

Tragopogon orientalis L. Рд. Упомянут для Восточной Сибири [2], Приморья и Верхнего Амура [3]. Найден на железнодорожной насыпи близ станции Хехцирской, 7.VIII 1971 (МНА).

Всего в списке приведено 30 названий новых и редких для Нижнего Приамурья видов, в том числе аборигенных 11 и рудеральных 19. Первые приводятся: в целом для Дальнего Востока — 2, для материковой части Дальнего Востока — 1, для Нижнего Приамурья — 27 видов. Из числа аборигенов 3 вида деревянистые, остальные — травянистые; рудеральные — все травянистые.

Высокий процент вновь обнаруженных аборигенов свидетельствует, что состав дикорастущей флоры Нижнего Приамурья до сих пор остается слабоизученным. Новые аборигены обнаружены в основном на узкой полосе вдоль берега р. Амур в окрестностях населенных пунктов. Еще менее известен состав флоры глубинных территорий Нижнего Приамурья. Более высокий процент рудеральных видов подсказывает, что продолжается процесс активного проникновения с помощью человека в пределы Нижнего Приамурья представителей наиболее динамичной группы покрытосеменных.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Л. Комаров, Е. Н. Клубукова-Алисова. 1931—1932. Определитель растений Дальневосточного края. Л., Изд-во АН СССР.
2. Флора СССР, т. 2—29, 1935—1963. М.—Л., Изд-во АН СССР.
3. В. И. Ворошилов. 1966. Флора советского Дальнего Востока. М., «Наука».
4. Д. П. Воробьев, В. И. Ворошилов, П. Г. Горовой, А. И. Шретер. 1966. Определитель растений Приморья и Приамурья. М.—Л., «Наука».
5. Южная часть Дальнего Востока.— В кн. «Природные условия и естественные ресурсы СССР», 1969. М., «Наука».
6. Нижнее Приамурье. Природа. 1970.— В кн. «Вопросы географии Приамурья». Хабаровск. книжн. изд-во.
7. Д. П. Воробьев. 1968. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л., «Наука».
8. С. Д. Шлоггауэр, А. И. Шретер. 1968. Новые виды растений для флоры Хабаровского края.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 69.

Хабаровский государственный педагогический институт

О НЕКОТОРЫХ НОВЫХ И РЕДКИХ РАСТЕНИЯХ ФЛОРЫ ПРИАМУРЬЯ

М. Г. Пименов, М. Е. Пименова

В 1968 г. мы собрали несколько интересных во флористическом отношении растений в южных районах Амурской обл. и Еврейской автономной области Хабаровского края. Они или не указывались ранее для Приамурья [1], или относятся к критическим для этой территории таксонам. Эти районы считались сравнительно хорошо изученными. Здесь собирали коллекции К. И. Максимович, С. И. Коржинский, В. Л. Комаров и др.

Phacellanthus tubiflorus Siebold et Zucc. в СССР был собран только в самой южной части Приморского края (Кедровая падь, п-в Муравьева-Амурского, хребет Пидан, с. Свободное на р. Судзухе). За пределами СССР этот единственный вид рода распространен в Японии, Китае и на Корейском п-ве [2, 3]. Мы обнаружили его в горах Малого Хингана в окрестностях пос. Радде Еврейской автономной области. Группа экземпляров была найдена в пади Старая Радда в многопорядном широколиственном лесу с травостоем из *Chloranthus japonicus* Sieb., *Phryma leptostachya* L., *Galium dahuricum* Turcz., *Geranium eriostemon* Fisch., *Lathyrus alatus* (Maxim.) Kom., *Nylomecon vernalis* Maxim., *Caulophyllum robustum* Maxim. *Phacellanthus* — новый род для флоры Приамурья.

Angelica miqueliana Maxim. По ранее опубликованным данным северная граница распространения этого вида, обладающего типичным япономаньчжурским ареалом, проходит в Южном Приморье (р. Судзухе, р. Тудагоу) [4—6]. *A. miqueliana* была найдена нами в Малом Хингане в окрестностях пос. Радде (падь Средняя). Местообитания в Приамурье сходны с той экологической нишей, которую этот вид занимает в Приморском крае. *A. miqueliana* растет в долинном многопорядно-широколиственном лесу из *Ulmus propinqua* Koidz., *Alnus hirsuta* Turcz., *Frazinus mandschurica* Rupr., *Chosenia arbutifolia* (Pall.) Skvortsov. В подлеске преобладает *Syringa amurensis* Rupr., а в травостое — *Filipendula palmata* (Pall.) Maxim., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro, *Astilbe chinensis* (Maxim.) Franch. et Sav., *Geum strictum* Ait., *Cacalia hastata* L., *Chrysosplenium pseudo-jauriei* Lévl., *Angelica dahurica* (Fisch.) Benth. et Hook. ex Franch. et Sav., *Stellaria radians* L., *Asyneuma japonicum* (Miq.) Briq., *Saussurea neoserrata* Nakai, *Sanicula rubriflora* F. Schmidt и др. Распространение этого вида в Приморье оказалось несколько более широким, чем было известно ранее. Он найден в верховьях р. Усури, в долинах р. Эрльдагоу около дер. Ауровки и р. Сандагоу около поселка того же названия, а также в долине впадающей в Японское море р. Тадуши (от пос. Кавалерово до дер. Суворово).

Angelica anomala Avé-Lall. До сих пор было известно лишь одно местообитание этого вида в Приамурье (Амурская обл., бассейн р. Тырмы, обнажения кристаллических сланцев на левом берегу. 13.VII 1909. № 1369. В. С. Доктуровский — LE); возможность произрастания этого вида в столь удаленном от основной части ареала (Южное Приморье и прилегающие части КНДР и Китая) районе была подвергнута сомнению [5, стр. 142]. *A. anomala* была найдена нами в долине р. Буреи на обрывах надпойменной террасы, как на правом берегу между дер. Бахирево и Киселево, так и на левом — около Желунды. Таким образом, приамурский фрагмент ареала значительно шире, чем было известно ранее, хотя по-прежнему *A. anomala* в этом районе следует считать весьма редким реликтовым растением. Мы обнаружили его в нескольких пунктах Приморья (р. Сандагоу около пос. Сандагоу, р. Тадуши — от с. Устиновка до с. Богополь) за пределами ранее выявленных ее северных границ.

Thalictrum foetidum L. на Дальнем Востоке был известен прежде в Приморье, где он встречается по известняковым обнажениям, а также в Сусаманском районе Магаданской обл. Он имеет обширный ареал и, в частности, широко распространен в Забайкалье. В Приамурье ранее никем не собирався; нами найден в долине р. Буреи (падь Желунда), где растет на крупноглыбовых осыпях, заросших *Euonymus pauciflora* Maxim., *Eleutherococcus senticosus* Maxim., *Grossularia burejensis* (F. Schmidt) Berger.

Polygonatum involucratum (Franch. et Sav.) Maxim. найден на правом берегу р. Буреи в пади Желунда, на Амуре в окрестностях пос. Радде, а также на хребте Чурки, входящем в останцовую гряду возвышенностей вдоль восточной периферии Малого Хингана. Ранее этот вид был собран в пределах Приморья; крайние северные местонахождения были известны в окрестностях Хабаровска.

Распространение *Phacellanthus tubiflorus* и *Angelica miqueliana* на территории советского Дальнего Востока оказалось весьма сходным. Такой же ареал имеют еще некоторые виды, например *Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf., *Potentilla cryptotaeniae* Maxim., *Lysimachia barystachys* Bge., *Chrysosplenium pseudo-jauriei* Lévl. и *Swertia veratroides* Maxim., в меньшей степени *Angelica anomala* (последняя встречается также в Восточном Забайкалье). Основной участок их ареала в СССР лежит в Южном Приморье, куда они проникают из сопредельных районов Восточной Азии, а меньший находится в Малом Хингане. В северной части Приморья, а также в долине Амура ниже впадения Бирь большинство этих видов не встречается. Можно предположить, что Хинганский и Приморский фрагменты их ареалов связаны между собой через местонахождения этих видов в горах китайской части Малого Хингана и восточнокитайских горах в провинции Хэйлуцзян (КНР), также покрытых широколиственными лесами.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Н. Ворошилов. 1966. Флора советского Дальнего Востока. М., «Наука».
2. G. Beck-Mannagetta. 1930. Orobanchaceae.— In: A. Engler. Das Pflanzenreich, H. 96.
3. В. Л. Комаров. 1930. Род *Phacellanthus* Sieb. et Zucc. (Orobanchaceae) на Дальнем Востоке.— Известия АН СССР, отд. физ.-мат. наук, № 3.
4. В. Н. Ворошилов. 1960. Новые находки во флоре советского Дальнего Востока и описание новых видов растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 38.
5. П. Г. Горовой. 1966. Зонтичные (сем. Umbelliferae Moris.) Приморья и Приамурья. М.—Л., «Наука».
6. М. Г. Пименов. 1968. Анализ распространения видов рода *Angelica* L., встречающихся на советском Дальнем Востоке.— Бот. журн., 53, № 7.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
лекарственных растений (ВИЛР)
Московская обл.

О НАСЛЕДОВАНИИ ЖЕНСКОЙ ДВУДОМНОСТИ
У *Thymus loevyanus* Oriz

Е. Е. Гогуна

Природа женской двудомности (гиподиэции), свойственной некоторым представителям сем. губоцветных, еще не вполне изучена. Между тем это явление, определяющее систему скрещиваний в популяциях, несомненно, существенно влияет на характер перераспределения признаков и внутрипопуляционную изменчивость. Для некоторых групп растений, по-видимому, преимущественно для тех, у которых самоопыление вызывает нежелательные последствия, женская двудомность, повышающая роль перекрестного опыления, создает определенные преимущества.

Согласно немногочисленным опубликованным данным [1—3], наследование гиподиэции у губоцветных может контролироваться как цитоплазмой (*Satureia hortensis* L.), так и ядром (*Origanum vulgare* L., *Salvia nemorosa* L.).

Вопрос о том, каким путем регулируется соотношение полов у *Thymus*, в литературе не освещен. Его изучение дает дополнительный материал для характеристики самого явления женской двудомности и позволяет определить, имеется ли у тимьянов устойчивый механизм наследования полов или оно не менее изменчиво, чем морфологические признаки этого трудного рода.

В качестве объекта исследования был выбран встречающийся на юге Московской обл. *Thymus loevyanus* Oriz, приспособленность которого к местному климату избавляла эксперимент от возможных осложнений. Этот вид интересен не только хорошо выраженной женской двудомностью, но и полиморфизмом в степени половых различий. Наблюдения за дикорастущими и выращиваемыми в Главном ботаническом саду растениями [4] показали, что наряду с устойчиво женскими и обоеполыми особями в состав его популяций входят интерсексуальные растения, способные изменять свой пол в онтогенезе.

Как показали подсчеты, соотношение количества обоеполых и женских особей в природных популяциях *Th. loevyanus* (Подольский район Московской обл.) близко 3:1, хотя в одном случае наблюдалось и существенно иное соотношение — 15:1. Это позволило предположить, что данный вид имеет определенную систему регуляции соотношения полов.

Для проверки такого предположения летом 1969 г. в природной популяции в разгар цветения *Th. loevyanus* были заэтикетированы 16 обоеполых и 16 женских особей. (Определение пола у них производилось однократно, поэтому в каждую из этих групп могли попасть растения, временно находившиеся в соответствующем половом состоянии.) Собранные с этих расте-

ний семена были высеяны в Главном ботаническом саду весной 1970 г. До цветения доведено 828 растений (в среднем по 26 от каждой материнской особи). В год посева в среднем зацвело 53,6% всех особей, в потомстве обоеполых растений — 58, в потомстве женских — 49,3%. В течение первого года жизни регулярно через каждые пять—семь дней отмечали половое состояние каждой зацветшей особи. На втором году жизни (1971 г.) зацвели все перезимовавшие растения. Их половое состояние было определено однократно по собранным гербарным образцам. Таким образом удалось сопоставить половое состояние в 1970 и 1971 гг. примерно для половины всех особей.

Анализ полученных данных показал, что обе половые формы дают весьма разнообразное в отношении пола потомство. В подавляющем большинстве случаев оно состоит из смеси обоеполых, женских и интерсексуальных форм в весьма различном процентном соотношении.

Состав потомства	Форма материнских растений	
	женская	обоеполая
Обоеполые	51,4	71,3
Женские	28,4	11,3
Интерсексуальные	20,2	17,4

Общей закономерностью является отчетливо выраженное преобладание в потомстве обеих форм обоеполых особей. Мужская стерильность, однако, весьма стойко передается потомству, причем ясно выражена ее зависимость от пола материнского растения. Женские растения дают примерно в 2,5 раза больше женских потомков, чем обоеполые растения. Выщепление женских особей в потомстве обоеполой формы связано, очевидно, с гетерозиготностью родительских пар по признаку пола. Лишь в одном случае обоеполое растение дало потомство, состоящее исключительно из обоеполых особей; всходы его имели пониженную выживаемость. В двух случаях (в потомствах женского и обоеполого растений) полностью отсутствовали женские особи, в одном (потомство женского растения) не обнаружено форм переходного типа.

Полученные данные говорят в пользу того, что передача признаков пола осуществляется у *Th. loevyanus* генетически, а не цитоплазматически, как у *Satureia hortensis*, у которой обоеполые и женские особи дают однородное потомство того же пола (см. [1]). В этом отношении *Th. loevyanus*, очевидно, более близок другим представителям сем. губоцветных — *Origanum vulgare* и *Salvia nemorosa*, в потомстве которых также происходит расщепление по признаку пола. Однако картина расщепления у них существенно отличается от того, что наблюдается у *Th. loevyanus*. У *Salvia nemorosa* (см. [3]) смесь форм образуется лишь в потомстве женских особей (отношение их чаще всего равно 1:1), а у *Origanum vulgare* расщепление по признаку пола обнаружено у обеих половых форм (см. [2]), при этом среднее их отношение близко 2:3. При генетическом наследовании пола каждое обоеполое растение ежегодно передает потомству в три раза больше геномов, чем женское, так как его пыльцой оплодотворяются и собственные яйцеклетки и яйцеклетки женских особей. Поэтому при прочих равных условиях женские особи с течением времени должны неизбежно выпасть из состава популяции (см. [2]). Постоянное соотношение полов при таком характере их наследования должно, очевидно, поддерживаться дополнительными факторами, дающими женским особям преимущества в отборе.

Таким фактором у *Th. loevyanus* является, по-видимому, вдвое более высокая плодовитость женских форм [4]. Пониженная семенная продуктивность обоеполых растений обусловлена, по нашему мнению, неблагоприятным сочетанием наследственных факторов, возникающим при самоопылении. В природных популяциях этого вида практически все цветки оказываются опыленными, но у обоеполых растений из четырех семяночек

чаще всего развивается лишь одна или две, развитие остальных задерживается на ранних этапах или не происходит вовсе. По всхожести семян и выживаемости всходов обоеполюе и женские особи в условиях опыта существенно не различались [5]. Приведенные выше данные отражают лишь основные закономерности передачи пола потомству и не дают должного представления о том, каким образом сохраняются в природных популяциях в них определенные соотношения половых форм.

Различия в плодовитости и исходном численном соотношении половых форм вносят в эти данные существенные поправки. Как показывают расчеты, природная популяция *Th. loevyanus* с соотношением числа обоеполюх и женских особей, равным 3 : 1, при вдвое более высокой плодовитости женских форм должна давать потомство с близким к приводимым ниже соотношениям половых типов. С учетом различий в плодовитости и численности материнских растений в природной популяции это соотношение выражается следующим образом (в %).

Особь	
Обоеполюе	64,1
Женские	17,7
Интерсексуальные	18,2

Группа растений — интерсексов хорошо различима лишь в условиях эксперимента. Она не выделялась при определении процентного соотношения половых форм в природных популяциях, поэтому для сопоставления теоретически высчитанных данных с наблюдающимися в природе фактическими соотношениями полов эту группу следует распределить между двумя другими. При выращивании на опытном участке изменения полового состояния интерсексов имели отчетливо выраженную направленность в сторону восстановления обоеполюности. Из 118 отмеченных случаев 94 (примерно 80%) изменило пол в этом направлении. Однако поскольку условия культуры существенно отличаются от природных, указанный характер изменения пола нельзя считать общей закономерностью. Учитывая возможность изменения полового состояния растений этой группы в прямо противоположных направлениях, допустимо, по-видимому, условно распределить ее равномерно между группами обоеполюх и женских растений. Это дает соотношение 73,2 и 26,8%, очень близкое к наблюдающемуся в природе. Подвижность такого соотношения, очевидно, зависит в какой-то степени от изменения полового состояния растений из группы интерсексов.

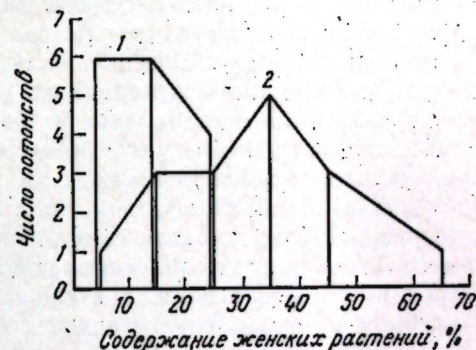
Отмеченные закономерности наследования пола проявляются лишь на большом материале. Приведенные обобщенные данные не могут дать представления о том, насколько различаются между собой потомства отдельных растений по наследованию половых групп. Между тем выяснение степени их однородности весьма важно для понимания механизма наследования пола. Более детальный разбор результатов опыта (рисунок) показывает широкую амплитуду изменчивости разных половых форм в этом отношении.

Варьирование доли женских особей в составе потомства растений женской половой формы значительно шире (от 0 до 64%), чем в потомстве обоеполюх растений (0—28,5%). При этом наиболее часто в потомстве женских особей бывает от 30 до 40, а в потомстве обоеполюх обычно от 0 до 15% женских особей. Среди обоеполюх растений не было ни одного, в потомстве которого количество женских особей превысило бы 29%, тогда как в потомстве женских особей оно не опускалось ниже 12%. Лишь в одном случае потомство женского растения не содержало женских особей¹.

¹ Весьма вероятно, что это растение принадлежало к группе интерсексов и лишь временно находилось в женском состоянии, когда был отмечен его пол.

Таким образом, разные половые формы отчетливо различаются по наибольшей частоте содержания женских особей в потомстве, что отражает их способность давать относительно большее количество подобных им по полу потомков. Вместе с тем пределы наиболее высокого содержания женских потомков у обоеполюх особей и наиболее низкого их содержания в потомстве женских особей заходят друг за друга, образуя зону интрогрессии (обе половые формы способны давать от 12 до 28% потомков женского пола). Можно предположить, что наиболее высокий процент женских потомков дают устойчиво женские растения, а наиболее низкий их процент — устойчиво обоеполюе. Зону интрогрессии, по-видимому, в значи-

Распределение потомств обоеполюх (1) и женских (2) особей *Thymus loevyanus* Oriz по процентному содержанию женских растений



тельной мере создают потомства лабильных по половому состоянию растений.

Количество растений этой группы в среднем составляло в потомстве обоеполюх особей 17,4, в потомстве женских растений — 20,2%. Пределы варьирования составляли в первом случае 0—26%, во втором — 0—36%. При этом максимальное содержание интерсексов в потомстве женской половой формы (36%) совпало с тем единственным случаем, когда женское растение не дало потомков своего пола. В то же время потомство женского растения с наиболее высоким содержанием женских особей (64%) имело невысокий процент интерсексов (3,6%), а полное отсутствие интерсексов в потомстве наблюдалось у растений, давшего много (44%) женских потомков. Эти данные говорят в пользу существования обратной связи между выраженностью этих половых групп в составе потомства женских растений. Однако анализ всех имеющихся данных показывает, что они не вполне укладываются в эту систему отношений. Картина их сопряженности, по-видимому, затемняется тем, что при выборе в природных условиях материнских растений женского пола к их числу были отнесены особи, временно находившиеся в этом половом состоянии.

В группе обоеполюх особей отношения оказались более ясными. Максимальное количество интерсексов (26%) наблюдалось в потомстве растения, содержащем высокий процент женских особей (22%), тогда как их полное отсутствие совпало с отсутствием женских особей, в том единственном случае, когда обоеполюе растение дало вполне однородное потомство. Анализ всего имеющегося материала обнаружил здесь ясную положительную корреляцию между содержанием этих групп. Эти данные, по-видимому, можно расценить как показатель более глубокой внутренней связи устойчивых по половому состоянию растений с женской половой формой.

Таким образом, большая неоднородность потомства отдельных растений по соотношению половых форм также должна быть отнесена к числу характерных особенностей изученного вида. В ней отражаются генетические различия как материнских, так и отцовских особей. При этом потомства выбранных для исследования растений каждой половой формы легко располагаются по этому признаку в последовательный ряд, который при рез-

ких различиях крайних членов не имеет значительных разрывов между промежуточными членами. Подобная плавность перехода между крайними типами, которая вообще чрезвычайно характерна для тимьянов, проявляется и во внешне-морфологических различиях между полами.

Обоеполая и женская формы у *Th. loevyanus* полностью не отграничены, будучи связаны переходной группой растений-интерсексов, для которых характерно неустойчивое половое состояние. Эта группа весьма разнородна, так как тенденция к однополости выражена у ее отдельных представителей в различной степени. Усиление мужской стерильности проявляется в частичной или полной дегенерации тыльников, укорачивании тычиночных нитей и нарушении ритма протерандричности развития цветков. В прямой связи со степенью редукции андроеца находится, как правило, и уменьшение размеров венчика. Но эта закономерность иногда нарушается. В природных популяциях *Th. loevyanus* изредка встречались особи с весьма мелким венчиком и нормально развитыми тычинками, что находится в противоречии с гормональной теорией, предложенной для объяснения аналогичного явления у *Glechoma hederacea* L. [6].

Результаты исследования показывают, что механизм наследования пола у *Th. loevyanus*, по-видимому, находится еще в процессе становления. Об этом говорит большая нестрота соотношений разных половых форм в потомствах отдельных растений, скрывающаяся под относительно постоянными средними показателями, а также колебания соотношения половых форм в разных природных популяциях.

Наличие постепенных переходов между разными половыми формами свидетельствует о лабильности факторов, обуславливающих обоеполость, о неполном их доминировании над мужской стерильностью. Не вдаваясь в детальный анализ причин и закономерностей этого явления, можно предположить лишь, что такого рода неустойчивость, возможно, связана с гибридным происхождением этого вида. Исходной основой для возникновения женской двудомности в данном случае может служить несбалансированность наследственных качеств систематически обособленных родительских форм. Это подтверждается повышенным количеством женских особей (86%) в потомстве, полученном в наших опытах по скрещиванию *Th. rugeloides* L. и *Th. marschallianus* Willd.

Сложный характер расщепления потомства по признаку пола имеет, возможно, свои преимущества, поскольку он способствует более равномерному распределению половых форм в популяции, что улучшает условия их переопыления и обеспечивает сохранение гинодиции при гибели части популяции.

О том, насколько типичны полученные данные для рода *Thymus* в целом, судить, конечно, рано, однако косвенным указанием на это является значительное варьирование соотношений половых форм, отмечавшееся в популяциях *Th. marschallianus* Willd. и *Th. vulgaris* L. [7, 8].

ЛИТЕРАТУРА

1. C. Correns. 1928. Bestimmung, Vererbung und Verteilung des Geschlechtes bei den höheren Pflanzen.— Handbuch der Vererbungswissenschaft, 2.
2. D. Lewis, L. K. Crowe. 1956. The genetics and evolution of gynodioecy.— Evolution, 10.
3. G. Linnert. 1958. Kerngesteuerte Gynodiözie bei *Salvia nemorosa* L.— Z. Vererbungslehre, 89, H. 7.
4. Е. Е. Гогина. 1970. О некоторых особенностях цветения тимьянов.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 77.
5. Е. Е. Гогина. 1971. По поводу различий в семенной продуктивности обоеполых и женских особей у *Thymus*.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 82.
6. A. Plack. 1957. Sexual dimorphism in Labiatae.— Nature, 180, N 4596.
7. Л. М. Злобина. 1967. Цветение и плодоношение тимьяна (*Thymus marschallianus* Willd.).— В сб. «Ботаника. Исследования» (Белорусск. отд. ВБО), вып. 9. Минск, «Наука и техника».

S. G. Valdeyron, W. Assouad, A. Kheyr Pour, P. Vernett, B. Dommée. 1968. Remarques sur la répartition des formes sexuelles chez deux espèces végétales de la région méditerranéenne: *Thymus vulgaris* L. et *Origanum vulgare* L.— C. r. Acad. Sci., D. 267, N 23.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О ПРИЧИНАХ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛА *Y SALIX TRIANDRA F. QUADRIVALVIS*

Е. Т. М а л ю т и н а

Мы уже сообщали об интересной женской особи ивы трехтычинковой (*Salix triandra* var. *quadrivalvis* E. Maliut. et K. Maliut.), найденной нами в г. Саратске, завязь у которой сложена не из двух, как обычно у всех ив, а из трех-четырех плодолистиков [1, 2]. Ниже мы сообщаем о любопытном преобразовании, которое произошло в срезках и цветках этой ивы в 1971 г. Зацвела она 23 мая; в некоторых срезках среди нормальных пестиков появились немногочисленные тычинки, чаще недоразвитые, а также гермафродитные цветки, заключающие самые различные сочетания элементов мужского и женского пола (рисунк). Следовательно, четырехстворчатая ива трехтычинковая, нормально плодоносившая три года подряд, вдруг в 1971 г. начала менять свой пол, что сохранилось у нее и в 1972 г. Это явление у ив безусловно не ново. Подобные случаи смещения одного пола другим у представителей рода *Salix* L. описывались неоднократно [3—9]. Однако о причинах этих явлений все авторы высказываются с большой осторожностью.

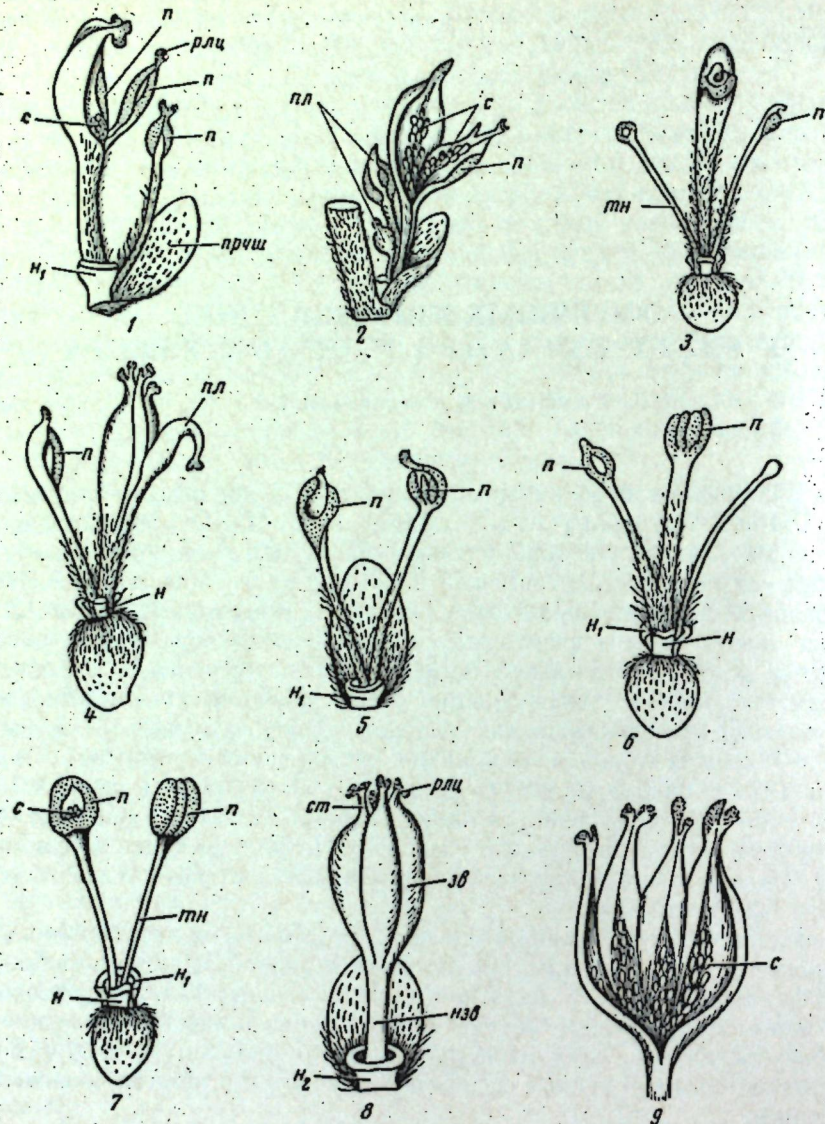
В последнее время многие исследователи, занимающиеся вопросами пола у древесных растений [10, 11], считают, что одной из причин, влияющих на дифференциацию пола, являются помимо наследственных факторов условия внешней среды, другие объясняют это механическими воздействиями: обрезкой ветвей, надламыванием, удалением кроны и т. д. [12—14], в результате чего у мужских особей пол смещается в сторону женской сексуализации.

Мы в течение 1963—1972 гг. вели наблюдения за андрогинией у ив и чаще всего обнаруживали эти явления не в типичных местообитаниях, а в местах, нарушенных природными факторами или воздействием человека. В последние годы мы уже довольно определенно знали, где искать гермафродитные особи ив и, как правило, находили их вблизи городов, населенных пунктов, в местах, загрязненных различными отбросами, сточными водами, утилизированными нефтепродуктами. Гораздо чаще смещение пола мы обнаруживали у сильно поврежденных экземпляров, ослабленных вредителями или болезнями, небрежно окорененных или обломанных и, особенно, если эти повреждения нанесены в летне-осенние месяцы, т. е. в период формирования цветковых почек.

Не исключена возможность, что и у ивы трехтычинковой одной из причин замещения женского пола мужским были именно механические повреждения, которым она подвергалась во все предшествующие годы. В течение трех лет мы систематически обрезали и обламывали этот редкий экземпляр для изучения и гербаризации, и особенно интенсивно в период цветения и плодоношения. В результате к весне 1971 г. в нашей коллекции сосредоточилось около сотни гербарных листов, собранных с одного и того же куста в самые разные фазы развития.

1. Е. Т. Малютина. 1972. О морфологической природе частей цветка некоторых видов рода *Salix* L. и возможные пути их эволюции.— *Бот. журн.*, 57, № 5.
2. Е. Т. Малютина, К. Г. Малюгин. 1972. Новая разновидность *Salix triandra* L. из бассейна реки Суры.— *Новости систематики высших растений*, 9.
3. H. Schlechtendal. 1875. Beobachtungen über Blütenmissbildungen an *Salix caprea* L.— *Jahresber. Ver. Naturk. Zwickau*.
4. J. Haring. 1894. Abnorme Kätzchenbildungen bei *Salix caprea* L. und bei *Salix cinerea* L.— *Oesterr. bot. Z.*, 44, N 10.
5. J. Velenovsky. 1904. Vergleichende Studien über die Salix-blüte.— *Beih. Bot. Cbl.*, Jg. 17.
6. O. Penzig. 1922. *Pflanzen-Teratologie*, Bd. 3. Berlin.
7. Е. Кардо-Сисоева. 1924. О гинандроморфизме у *Salix cinerea* L.— *Труды Ленинградск. об-ва естествоиспыт.*, 54, вып. 3.
8. K. Goebel. 1933. *Organographie der Pflanzen*, Bd. 3. Jena.
9. Е. Т. Малютина, К. Г. Малюгин. 1972. О полигамности и морфологической природе частей цветка у некоторых видов *Salix*.— *Бот. журн.*, 57, № 6.
10. Е. Г. Минина. 1960. Определение пола у лесных древесных растений (сексуализация древесных).— *Труды Ин-та леса АН СССР*, 47, вып. 2.
11. Л. И. Джанаридзе. 1963, 1965. Пол у растений, ч. 1—2. Тбилиси, Изд-во АН ГрузССР.
12. M. E. Bordage. 1898. Variation de la sexualité chez les végétaux.— *Rev. scient.*, ser. 4, 10.
13. Г. А. Левитский. 1925. О естественных и произвольных изменениях строения цветков у *Veratrum nigrum* L.— *Труды по прикл. бот., ген. и сел.*, 14, вып. 2.
14. Н. В. Старова, Е. А. Еременко. 1970. Сексуализация тополей.— *Бюлл. Гл. бот. сада*, вып. 75.

Главный ботанический сад Академии наук СССР



Цветки из двуполой сережки *Salix triandra* var. *quadrivalvis* E. Maljut. et K. Maljut. 1—4 — аномальные обоеполые цветки, состоящие из двух—четырех плодолистиков с различным сочетанием в них элементов мужского и женского пола; 5—6 — функционально мужские цветки; 7 — функционально мужской цветок с рудиментарными семяпочками; 8 — нормальный женский цветок, состоящий из четырех плодолистиков; 9 — этот же цветок в развернутом виде с многочисленными семяпочками на плацентах. зав — завязь; нзв — ножка завязи; ст — столбик; рлц — рыльце; с — семяпочки; нл — недоразвитые плодолисточки; тн — тычиночная нить; п — пыльник; прчш — прицветная чешуйка; н — абаксальный нектарник; тн — тычиночная нить; п — пыльник; прчш — прицветная чешуйка; н1 — абаксальный нектарник; н2 — абаксальный нектарник; н3 — цельный чашеподобный нектарник

Очевидно, систематическими и многочисленными поранениями мы настолько ослабили этот кустарник, что он уже оказался не в состоянии воспроизводить нормальные женские особи, требующие, как известно, наиболее хороших условий для своего развития.

Анализируя литературные данные и свои многолетние наблюдения за андрогинией у ив, мы склонны думать, что замещение пола у этих растений объясняется не только большой лабильностью их генеративных органов, но и находится в определенной зависимости как от неблагоприятных природных воздействий, так и от хирургического вмешательства человека.

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПЫЛЬЦЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ МЕТОДОМ ПРОРАЩИВАНИЯ НА ЦЕЛЛОФАНЕ

В. И. Некрасов, О. М. Елизева

Проращивание пыльцы древесных растений коллекции Главного ботанического сада проводилось нами в связи с изучением качества семян, продуцируемых в новых условиях. Жизнеспособность пыльцы проверялась в экспериментах по повышению семенной продуктивности растений с применением дополнительного опыления, стимуляцией микроэлементами и при изучении полиморфности семян у различных особей одного вида. От степени фертильности пыльцы в значительной мере зависит качество семян.

С 1960 по 1971 г. нами изучена пыльца 464 видов, разновидностей и форм. У большинства интродуцентов исследование проводили в течение двух—трех и более вегетационных периодов. Определяли процент прорастания пыльцы и длину пыльцевых трубок, являющуюся в известной степени индикатором ее физиологического состояния.

Первоначально при изучении качества пыльцы было проведено сравнение методов проращивания пыльцы на целлофане [1] и окрашивания ее водным или спиртовым раствором гваяковой смолы с добавлением перекиси водорода [2, 3], причем были получены идентичные результаты. Поскольку первый метод позволяет судить не только о прорастании пыльцы, но также о его динамике и о длине пыльцевых трубок, т. е. дает более глубокую характеристику, мы решили применить его в последующих исследованиях.

Метод проращивания пыльцы на целлофане во влажной камере разработал Я. Г. Оголевец в 1960 г. [1]. Пыльцу проращивают на пластинках целлофана, предварительно отмытых в ацетоне, спирте и дистиллированной воде. Пластинки крепят на предметных стеклах крахмальным клеем, стерилизуют ртутно-кварцевой лампой и высушивают под инфракрасной лампой. Каждое стекло предварительно размечают восковым карандашом и наносят по 8—12 образцов пыльцы. Удобнее делать это серебряной или платиновой проволокой с наваренным на конце шариком диаметром до 3 мм. Предметные стекла устанавливают на стеклянные подставки (палочки 5—7 мм в диаметре) в чашках Петри, на дне которых для создания влажной камеры помещают листы фильтровальной бумаги, смоченной 3—5 мл раствора осморегулятора, в качестве которого мы всегда используем растворы сахарозы, концентрации которых соответствовали 2, 4, 8, 16%.

Каждый образец мы обычно проращиваем при трех — четырех концентрациях осморегулятора. Оптимальными для каждого вида считаем те концентрации, при которых пыльца дает наибольшую всхожесть. Препараты просматриваем под микроскопом в пяти — шести полях зрения. Длину пыльцевых трубок измерим окулярмикрометром.

Автором метода он был проверен более чем на 100 видах, в основном цветочно-декоративных растений, относящихся к 39 семействам. Сравнительные опыты по выяснению влияния субстрата на длину пыльцевых трубок показали, что целлофан чистый или целлофан с напесенной на него сахарозой одинаковой концентрации с осморегулятором, дает лучшие результаты, чем применение агар-агаровых или агар-сахарозных пленок.

Мы проверили пыльцу у представителей 34 семейств, из которых 27 являются новыми (семейства, совпадающие с цитированным [1] списком, отмечены звездочкой): Aceraceae, Asclepiadaceae, Anacardiaceae, Araliaceae, Betulaceae, Berberidaceae, Bignoniaceae, Calycanthaceae, Caprifoliaceae, Celastraceae, Cercidiphyllaceae, Cistaceae, Cornaceae, Cruciferae*, Elaeagnaceae, Ericaceae, Hamamelidaceae*, Hippocastanaceae, Juglandaceae, Leguminosae*, Loganiaceae, Magnoliaceae, Oleaceae, Pinaceae, Ranunculaceae*, Rhamnaceae, Rosaceae*, Rubiaceae, Rutaceae*, Saxifragaceae, Staphyleaceae, Taxaceae, Thymelaeaceae, Tiliaceae.

Пыльца разных видов различно реагирует на концентрацию осморегулятора. У некоторых проявляется индифферентность к концентрации. Во влажной камере на чистом целлофане у этих видов прорастает более 80% пыльцевых зерен при всех испытанных концентрациях раствора сахарозы. Такую картину можно наблюдать у *Acer mono* Maxim., *Amelanchier canadensis* (L.) Medic., *A. spicata* (Lam.) C. Koch, *Amygdalus georgica* Desf., *A. nana* L., *Betula alba* L., *ermanii* Cham., *Catalpa speciosa* Warder, *Cerasus besseyi* (Bailey) Lunell, *C. erythrocarpa* Nevski, *C. incana* (Pall.) Spach, *Chaenomeles cathayensis* Schneid., *C. maulei* (Mast.) Schneid., *Cotoneaster melanocarpa* Lodd., *Cytisus purpureus* Scop., *Elaeagnus argentea* Pursh, *Forsythia intermedia* Zab., *Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss., *Holodiscus discolor* (Pursh) Maxim., *Ligustrum vulgare* L., *Malus sieboldii* (Rgl.) Rehd., *Padus grayana* Schneid., *P. maximowiczii* (Rupr.) Sok., *P. racemosa* (Lam.) Gilib., *Ribes sanguineum* Pursh, *Rosa moyesii* Hemsl. et Wils., *Rubus deliciosus* Torr., *Sorbaria pallasii* (G. Don) Pojark., *Spiraea betulifolia* Pall., *S. bumalda* Burv., *S. crenata* L., *S. japonica* L. f., *S. trichocarpa* Nakai, *S. trilobata* L., *Steuhanandra incisa* (Thunb.) Zab., *Tilia amurensis* Rupr., *T. vulgaris* Hayne.

Также одинаково при всех концентрациях, но значительно меньше по проценту всхожести прорастает пыльца у *Acer pseudosieboldianum* (Pax) Kom. (80%), *Catalpa avata* G. Don (30—36%), *Dasiphora mandshurica* (Maxim.) Juz. (22—30%), *Deutzia amurensis* (Rgl.) Airy-Shaw (25—35%), *Gleditschia triacanthos* L. (25—30%), *Grossularia cynosbati* (L.) Mill. (80%), *Laburnum anagyroides* Medic. (80%) *Ligustrum ibota*

Siebold et Zucc., *Lonicera morrowii* A. Gray (11—16), *Philadelphus pekinensis* Rupr. (21—25%). У некоторых видов пыльцевые трубки достигают максимальной длины при любой из взятых концентраций осморегулятора, у других лишь при одной концентрации, т. е. при определенной относительной влажности воздуха в камере. Так, для *Amelanchier canadensis*, *Cerasus besseyi*, *Ribes sanguinea*, *Rubus deliciosus*, *Gleditschia triacanthos* и некоторых других видов для роста пыльцевых трубок необходима высокая относительная влажность воздуха, а у *Amelanchier spicata*, *Betula alba*, *B. ermanii*, *Catalpa speciosa*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Laburnum anagyroides*, *Lonicera morrowii*, *Padus maximowiczii*, *Rosa moyesii* пыльцевые трубки независимо от процента проращивания пыльцы лучше растут при более низкой относительной влажности воздуха. При низкой концентрации сахарозы (2%) лучше прорастает и дает большие по длине трубки пыльца следующих видов: *Acer palmatum* Thunb., *A. rubrum* L., *A. saccharinum* L., *Aflautonia ulmifolia* (Franch.) Vass., *Amygdalus ledebouriana* Schlecht., *Betula kirghisorum* Sav.-Rycz., *B. tianschanica* Rupr., *Caragana aurantiaca* Koehne, *Clematis integrifolia* L., *Cytisus ruthenicus* Fisch., *Deutzia glabrata* Kom., *Lonicera alpigena* L., *Spiraea lemoinei* Zab., *Weigela florida* (Bge.) A. DC. При средних концентрациях (4 и 8%) наилучшее проращивание и большая длина пыльцевых трубок отмечена у *Aesculus hybrida* DC., *Berberis thunbergii* DC., *Betula ulmifolia* Siebold et Zucc., *Cotoneaster bullata* Bois, *C. dielsiana* Pritz., *C. rosea* Edgew., *Crataegus oxyacantha* L., *Euonymus bungeana* Maxim., *Kolkwitzia amabilis* Graebn., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Phellodendron japonicum* Maxim., *Prunus munsoniana* Wight. et Hedr., *Ribes lacustre* (Pers.) Poir., *Spiraea blumei* G. Don, *S. gieseleriana* Zab., *S. trichocarpa* Nakai, *Weigela hortensis* (Siebold et Zucc.) C. A. Mey. У многих видов больший процент проращивания пыльцы и более длинные пыльцевые трубки отмечены при самой низкой относительной влажности воздуха в камере, т. е. при максимальной концентрации сахарозы (16%). Сюда относятся: *Amelanchier florida* Lindl., *Berberis brachypoda* Maxim., *Cladrastis lutea* (Michx.) C. Koch, *Cotoneaster adpressa* Bois, *C. horisontalis* Dcne., *Ligustrum obtusifolium* Siebold et Zucc., *Lonicera orientalis* Lam. Все же нельзя рекомендовать проращивать пыльцу на целлофане только при одной какой-либо концентрации осморегулятора. Необходимо испытывать каждый образец пыльцы не меньше, чем при трех различных концентрациях раствора.

Общим, за очень редким исключением, остается правило, что в вариантах, в которых отмечается больший процент проращивания пыльцы, наблюдается большая длина пыльцевых трубок.

Автором метода был предложен способ оценки качества пыльцы по энергии ее проращивания. Этот показатель объективно сочетает данные по проценту проращивания пыльцы и по длине пыльцевых трубок, которой они достигают в течение периода проращивания. Он может служить индексом качества пыльцы при сравнительном анализе результатов проращивания у разных особей, образцов, видов пыльцы, собранной в разные годы, и т. п. Для определения энергии проращивания пыльцы (ЭПП) была предложена следующая формула:

$$\text{ЭПП} = lp \cdot 100/L\%,$$

где l — средняя длина пыльцевых трубок; p — процент проращивания пыльцы; L — длина наибольшей пыльцевой трубки.

Мы всесторонне проанализировали этот показатель качества пыльцы и убедились в его надежности и перспективности для проведения всевозможных сравнений качества пыльцы у древесных интродуцентов. Поскольку один из показателей ЭПП в формуле дается в процентах, по-видимому, нет необходимости еще раз умножать частное на 100. Это позволит уменьшить абсолютную величину показателя, но несколько не отразится на конечном результате при использовании показателя ЭПП.

Формула энергии прорастания пыльцы будет выглядеть следующим образом:

$$\text{ЭПП} = lp/L\%$$

При изучении показателя ЭПП были использованы данные по прорастанию пыльцы древесных растений у 271 вида из коллекции Главного ботанического сада.

Проверку показателя ЭПП у древесных растений мы осуществили в различных вариантах. Среди подобранных произвольно растений были представлены различные роды, имеющие пыльцу с разным процентом прорастания. Для всех видов были рассчитаны показатели ЭПП. Затем были вычислены коэффициенты корреляции между всхожестью пыльцы и показателями энергии ее прорастания. Было установлено, что между ними существует тесная зависимость ($r = 0,81 \pm 0,022$). Затем была выявлена связь между процентом прорастания пыльцы и ЭПП у различных видов одного рода. Были выбраны роды, число изученных видов в которых составило от 5 до 35. Установлена четкая прямая корреляция между процентом прорастания пыльцы и ЭПП, которая составляла: у 9 видов *Acer* $r = 0,86 \pm 0,086$, у 15 видов *Berberis* $r = 0,90 \pm 0,050$, у 15 видов *Betula* $r = 0,67 \pm 0,197$, у 8 видов *Cornus* $r = 0,67 \pm 0,197$, у 20 видов *Cotoneaster* $r = 0,96 \pm 0,013$, у 34 видов *Lonicera* $r = 0,96 \pm 0,013$, у 7 видов *Philadelphus* $r = 0,95 \pm 0,038$, у 36 видов *Spiraea* $r = 0,94 \pm 0,020$, у 5 видов *Weigela* $r = 0,97 \pm 0,027$. Зависимость между ЭПП и процентом прорастания пыльцы у разных видов одного рода представлена на рис. 1. Уравнения полученных прямых очень сходны. Например, для *Lonicera* $x = 1,4y - 6$, для *Betula* $x = 1,7y - 5$, для *Philadelphus* $x = 1,2y - 4$. Это свидетельствует об универсальности показателя ЭПП и возможности использования его при сравнении качества пыльцы у видов, принадлежащих к разным родам и значительно различающихся по длине пыльцевых трубок. У древесных интродуцентов процент прорастания пыльцы подвержен значительным изменениям по годам. Так, у *Viburnum carlesii* за 1962—1971 гг. он изменялся от 10 до 90%, у *V. burkwoodii* — от 5 до 100%. Между процентом прорастания пыльцы и ЭПП у этих видов отмечается прямая корреляция ($r = 0,94 \pm 0,050$, $r = 0,95 \pm 0,045$). Анализ качества пыльцы, проведенный в течение 1965—1971 гг. у отдельных особей *V. burkwoodii* и *V. carlesii*, позволил выявить четкую прямую зависимость между ЭПП и процентом прорастания пыльцы (рис. 2).

В пределах одной группы растений (исходной интродукционной популяции) [4] наблюдается значительная дифференциация по качеству пыльцы в один вегетационный период. У отдельных особей *Aesculus hybrida*, *Lonicera edulis*, *Rhodotyus kerrioides*, *Staphylea pinnata* пыльца различалась как по всхожести, так и по энергии прорастания, причем между этими показателями также наблюдалась прямая зависимость.

При сравнении процента прорастания пыльцы и абсолютной длины пыльцевых трубок иногда трудно выявить зависимости даже в пределах одного образца. Обычно такие сравнения изобилуют множеством исключений. Это происходит, и когда сравниваются показатели длины наибольших пыльцевых трубок, и когда берутся для сравнения средние показатели. Если же использовать для сравнения ЭПП, то выявляется четкая зависимость даже при сравнении пыльцы, собранной в разные годы.

Весьма интересные данные были получены при сравнении ЭПП образцов *Maackia amurensis*, собранных с одних и тех же особей в разные годы (1965—1969). Качество пыльцы отдельных особей довольно синхронно изменяется по годам (рис. 3). У всех особей, кроме особи 3, в 1967 г. показатель ЭПП был выше, чем в остальные годы. В 1967 г. май был относительно теплым с очень небольшим количеством осадков. В годы с холодным и дождливым маем (1965 и 1969) пыльца имела самую низкую энергию прорастания. По этому показателю 1966 и 1968 гг. заняли промежуточное по-

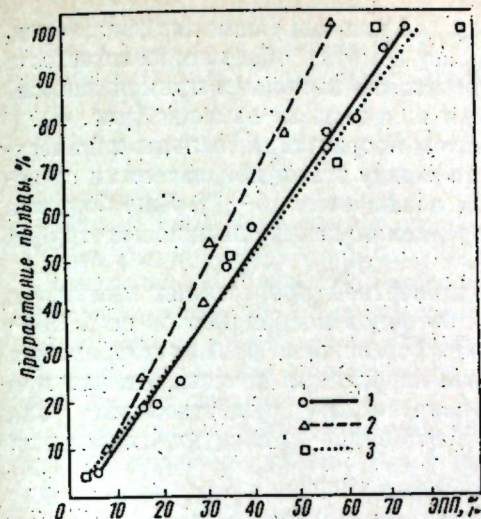


Рис. 1. Зависимость между энергией прорастания пыльцы и ее всхожестью
1 — *Lonicera*; 2 — *Betula*; 3 — *Philadelphus*

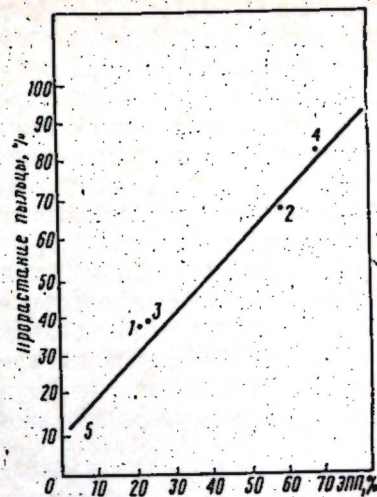


Рис. 2. Зависимость между энергией прорастания пыльцы и ее всхожестью у *Viburnum burkwoodii* за 1965—1971 гг.
1—5 — особи

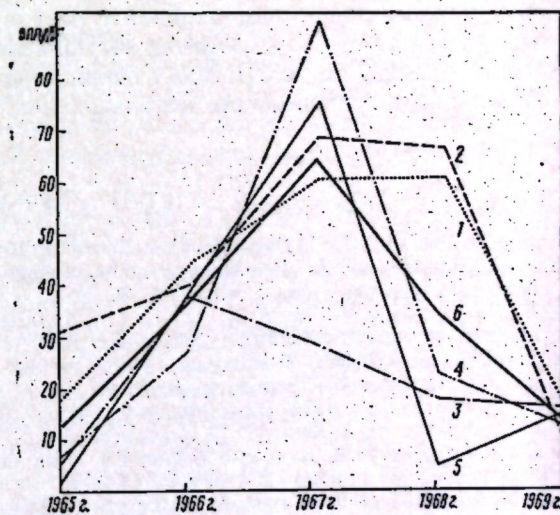


Рис. 3. Изменение энергии прорастания пыльцы у разных особей *Maackia amurensis* в течение 1965—1969 гг.
1—5 отдельные особи;
6 — средняя для всех особей

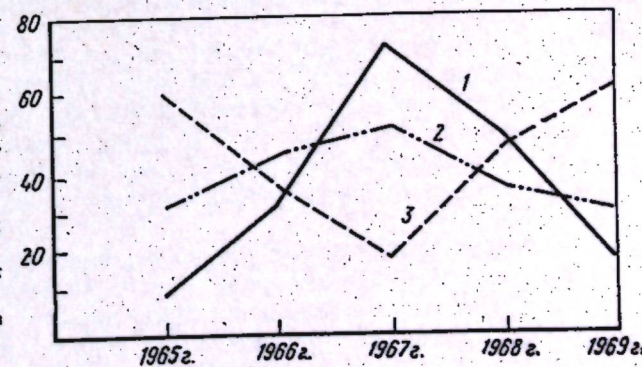


Рис. 4. Изменение энергии прорастания пыльцы у *Maackia amurensis* на фоне метеорологических условий разных лет
1 — ЭПП (в %., средняя для всех особей);
2 — сумма средних подекадных температур мая (в °С);
3 — количество осадков в мае (в мм)

ложение (по метеорологическим данным для мая они также занимали среднее положение). Таким образом, хорошо заметна обратная зависимость между количеством осадков в мае и качеством пыльцы и прямая зависимость между средней температурой мая и качеством пыльцы (рис. 4).

При изучении связей между процентом прорастания пыльцы и качеством семян неоднократно отмечалось, что между этими показателями существует прямая зависимость, но имеются исключения [5—7]. Еще большее число исключений наблюдается при сравнении длины пыльцевых трубок с качеством семян.

Мы проанализировали связи между энергией прорастания пыльцы и процентом жизнеспособности семян у 100 видов интродуцентов за 1960—1971 гг. Между этими показателями была установлена прямая корреляция ($r = 0,35 \pm 0,088$). Оценка коэффициента корреляции показывает, что при $n = 100$ можно вполне признать корреляцию существенной: она намного выше табличного значения [8]. Это видно из следующих данных:

Число наблюдений	100
Коэффициент корреляции	0,35
Коэффициент корреляции при уровне существенности	
0,05	0,1946
0,01	0,2540

Проверка качества пыльцы у древесных интродуцентов путем проращивания ее на целлофане по методу Я. Г. Оголевца показала, что этот метод весьма перспективен, дает надежные результаты, удобен и прост по сравнению с методами проращивания пыльцы на питательных средах. Оценка качества пыльцы по ее ЭПП дает очень хорошие результаты и может быть рекомендована для широкого использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Я. Г. Оголевц. 1961. О самостерильности присов.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 40.
2. В. С. Шардаков. 1940. Реакция на пероксидазу, как показатель жизнеспособности пыльцы растений.— Докл. АН СССР, 26, № 3.
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. И. Некрасов. 1971. Некоторые теоретические вопросы формирования интродуцированных популяций лесных древесных пород.— Лесоведение, № 5.
5. Н. Д. Пестеревич. 1955. Плодоношение интродуцированных древесных растений и перспективы разведения их в Белорусской ССР. Минск, Изд-во АН БССР.
6. П. А. Кауров. 1959. Качество пыльцы и семян интродуцированных дальневосточных древесных пород.— Бот. журн., 44, № 8.
7. А. М. Мауринь. 1961. Качество семян древесных экзотов в зависимости от жизнеспособности пыльцы. Материалы 21 научно-методической конференции Латвийского университета.
8. В. Г. Вольф. 1966. Статистическая обработка опытных данных. М., «Колос».

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПЫЛЬЦЫ ДВУХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ROLEMONIACEAE

Г. М. Зарубина

Флокс сибирский — многолетнее ковровое растение из сем. синюховых. Растет на открытых степных участках. Очень зимостоек, засухоустойчив и неприхотлив к почве. В период цветения декоративен, образуя розовый ковер. Вегетативно размножается хорошо, семенное же размножение развито слабо. В отдельные годы цветет очень обильно, но семян завязывается мало. Выяснение причин плохого завязывания семян флокса и было целью нашей работы.

По данным фенологических наблюдений, проведенных на степных участках в окрестностях пос. Базой Приангарской лесостепи в 1968 г. и в ботаническом саду в 1969 г., флокс сибирский цвел со второй половины мая по третью декаду июня. Цветение было очень обильным, и от общего числа цветков на степных участках завязалось 29,2% семян, а в ботаническом саду — 51,8%.

В 1970 г. начато изучение жизнеспособности пыльцы флокса сибирского и у другого представителя того же семейства — синюхи голубой, декоративного и лекарственного растения. Синюха голубая растет на влажных лугах, по берегам ручьев; в кустарниках, на речном гравии и в гористой местности, цветет в июле.

Пыльцевые зерна флокса сибирского сухие, имеют округлую форму, поверхность их ячеистая, окраска желтая. У синюхи пыльца оранжево-желтая, липкая. Диаметр пыльцевого зерна флокса колеблется в пределах 18,75—56,25 мк, средний диаметр равняется 40,87 мк, у синюхи соответственно — 25—50 и 35 мк (средняя величина выведена по данным измерений 200 пыльцевых зерен).

Определение жизнеспособности пыльцы проводилось проращиванием на искусственной питательной среде и применением методов прижизненного окрашивания. Пыльцу собирали в период массового цветения из полураскрытых бутонов. Проращивание пыльцы осуществлялось в камерах Вап-Тигема и по методу Транковского. Для подбора оптимальной среды закладывалось семь вариантов в четырехкратной повторности: дистиллированная вода, раствор сахарозы с концентрацией (в %): 5, 10, 15, 20, 30 и +1% агар-агара. Посев пыльцы был равномерным, средней густоты. Проращивание проводили при температуре 22—27° на свету и в темноте. Препараты просматривали и подсчитывали проросшие и непроросшие пыльцевые зерна под микроскопом МБР-3 в пяти — десяти полях зрения по каждому препарату. Оптимальной средой для проращивания пыльцы обоих видов оказалась концентрация 15% сахарозы и 1% агар-агара. В данной среде пыльцевые зерна флокса начинают прорастать через 1,5 часа, синюхи — через 2,5 часа после посева. Через 14—15 час. пыльца флокса проросла на 17, синюхи — на 28,5%. Длина пыльцевых трубок обоих видов приблизительно одинакова и колеблется в пределах 43,75—137,5 мк. Из каждого пыльцевого зерна флокса сибирского развивается по одной пыльцевой трубке, реже по две. Из каждого пыльцевого зерна синюхи также развивается по одной трубке, но бывает до двух — пяти и даже до восьми трубок.

Пыльца хранилась в эксикаторе над CaCl_2 в холодильнике при температуре минус 2—6°, причем пыльца синюхи теряла жизнеспособность раньше пыльцы флокса. После четырех дней хранения процент прорастания пыльцы синюхи уменьшался в пять раз, а после семи — десяти дней она полностью теряла всхожесть. У флокса сибирского после 10 дней хранения проросло 7,6%, после 15—20 дней — 2—3,5% пыльцевых зерен.

Для стимулирования энергии прорастания пыльцевых зерен флокса сибирского и синюхи голубой в оптимальную среду добавляли слабую концентрацию хинона ($1 \cdot 10^{-4}$ М) и цистеина ($1 \cdot 10^{-4}$ М). Хинон стимулировал прорастание пыльцы флокса на 6,8%, а синюхи — на 4,7%. Цистеин, наоборот, тормозил его у синюхи. Опыты по определению влияния цистеина на прорастание пыльцы флокса сибирского не проводились.

Из методов прижизненных красителей использовались методики Днакону и Юрцева. В связи с использованием нететразолия вместо хлористого трифенилтетразолия проведена модификация метода Днакону. Опыты показали, что жизнеспособность свежей пыльцы флокса сибирского, определенная этим методом, составляет 37%, синюхи голубой после четырех дней хранения — 11,4%. Жизнеспособность пыльцы флокса сибирского, определенная методом Юрцева, составляла 18%, а на искусственной питательной среде (15%-ный раствор сахарозы с добавлением 1% агар-агара) — 17%.

Результаты проведенных опытов показывают на связь слабого семенного размножения флокса сибирского с низкой жизнеспособностью пыльцы.

Ботанический сад
Иркутского государственного университета
им. Жданаова

ФИЗИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ И АНАТОМИЯ

★

РИТМ РОСТА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЖИМОЛОСТИ ПОД ВЛИЯНИЕМ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Г. Н. Коновалов, Л. А. Шахров, Р. М. Матренина

Расширение ассортимента декоративных деревьев и кустарников за счет интродуцированных видов в Заполярье ограничивается слабой их зимостойкостью. В зависимости от эколого-географического происхождения интродуценты характеризуются в новых условиях среды различным ритмом роста и развития. Между тем климат Полярного Севера имеет свою специфику — это краткий вегетационный период, длинный полярный день, частые поздневесенние и раннеосенние заморозки. В регулировании процессов, лежащих в основе перехода растений в зимующее состояние путем прекращения роста, большую роль играют физиологически активные вещества, с помощью которых можно влиять на интенсивность и продолжительность роста растений [1—3].

Нами была поставлена задача изучить сравнительное действие в качестве ингибиторов следующих физиологически активных соединений: 2, 4, 5-трихлорфеноксисульфоновой кислоты (2, 4, 5-Т); α -нафтилуксусной кислоты (α -НУК) и хлорхлорид (препарат ТУР — 64—65% действующего начала) на рост интродуцированных видов жимолости. Исследования проводились в 1969—1971 гг. на стационаре Полярно-альпийского ботанического сада в г. Апатиты Мурманской обл.

В 1969 г. регуляторы роста применяли в концентрациях (в %): 2, 4, 5-Т — 0,0025, 0,005 и 0,01; α -НУК — 0,001, 0,025 и 0,05; ТУР — 0,25, 0,5 и 0,5 соответственно трем последовательным обработкам. Первая обработка в стимулирующей дозе, две последующие — в ингибирующей, причем вторая ингибирующая доза выше первой. В 1970 г. были применены только ингибирующие обработки растворами в концентрациях (в %): 2, 4, 5-Т — 0,005 и 0,075; α -НУК — 0,03 и 0,04. Обработка растений препаратом ТУР была проведена последовательно три раза в концентрациях 0,5; 0,75 и 0,75%. В 1971 г. во всех вариантах растения были обработаны гиббереллином в концентрации 0,01% для активации начального периода роста (фаза второй пары листьев) и ингибирующие обработки растворами 2, 4, 5-Т — 0,005% и α -НУК — 0,03%. Обработка препаратом ТУР была проведена два раза в концентрации 0,5 и 0,75%.

Для увеличения смачивания листовой поверхности надземную часть растений опрыскивали с применением препарата ОП-7 (0,1% от объема раствора). Первый раз обрабатывали во второй — третьей декадах июня (развертывание двух — трех пар листьев), второй — в третьей декаде июля (окончание цветения), третий — во второй — третьей декадах августа (массовое созревание плодов).

Таблица 1

Наступление фенологических фаз у жимолостей под влиянием результатов роста

Вариант	Появление верхушек листьев	Начало роста побегов	Появление бутонов	Цветение		Явление вторичного роста	Первые спелые плоды	Массовое созревание плодов	Заложение терминальных почек	Листопад	
				начало	конец					начало	конец
<i>L. subarctica</i>											
1969 г.											
—	2.VI	7.VI	24.VI	4.VII	41.VII	—	18.VII	26.VIII	4.VII	8.IX	6.X
1970 г.											
—	28.V	7.VI	8.V	15.VI	27.VI	—	16.VII	24.VII	16.VI	30.VIII	10.IX
1971 г.											
—	3.VI	7.VI	7.VI	21.VI	5.VII	—	16.VII	9.VIII	2.VII	12.IX	18.IX
<i>L. edulis</i>											
1969 г.											
Контроль	27.V	5.VI	9.VI	23.VI	7.VII	17.VII	16.VII	31.VII	4.VII	18.IX	30.IX
ТУР	—	—	—	23.VI	7.VII	17.VII	16.VII	31.VII	23.VI	18.IX	6.X
α-НУК	—	—	—	23.VI	7.VII	17.VII	16.VII	31.VII	23.VI	18.IX	6.X
2.4.5-Т	—	—	—	23.VI	7.VII	17.VII	16.VII	5.VIII	23.VI	18.IX	6.X
1970 г.											
Контроль	27.V	3.VI	1.VI	9.VI	22.VI	29.VI	4.VII	20.VII	13.VI	28.VIII	14.IX
ТУР	27.V	3.VI	27.V	9.VI	22.VI	1.VII	3.VII	21.VI	13.VI	28.VIII	14.IX
α-НУК	27.V	3.VI	4.VI	9.VI	22.VI	25.VII	3.VII	20.VII	12.VI	28.VIII	4.IX
2.4.5-Т	27.V	4.VI	4.VI	9.VI	22.VI	29.VII	3.VII	21.VII	12.VI	14.VIII	28.VIII
1971 г.											
Контроль	28.V	7.VI	7.VI	16.VI	5.VII	—	12.VII	2.VIII	28.VI	23.IX	—
ТУР	28.V	5.V	5.VI	16.VI	5.VII	—	28.VI	2.VIII	15.VI	23.IX	—
α-НУК	16.VI	21.VI	21.VI	21.VI	9.VII	—	20.VII	2.VIII	3.VII	6.IX	—
2.4.5-Т	16.VI	16.VI	21.VI	21.VI	5.VII	—	20.VII	2.VIII	28.VI	6.IX	—

Таблица 1 (окончание)

Вариант	Появление верхушек листьев	Начало роста побегов	Появление бутонов	Цветение		Явление вторичного роста	Первые спелые плоды	Массовое созревание плодов	Заложение терминальных почек	Листопад	
				начало	конец					начало	конец
<i>L. involucrata</i>											
1969 г.											
Контроль	5.VI	10.VI	23.VI	6.VII	25.VII	17.VII	25.VII	18.VIII	18.VII	16.X	—
ТУР	—	—	—	4.VII	25.VII	17.VII	17.VII	10.VIII	18.VII	16.X	—
α-НУК	—	—	—	4.VII	25.VII	17.VII	26.VII	19.VIII	10.VII	15.X	—
2.4.5-Т	—	—	—	4.VII	25.VII	17.VII	17.VII	10.VIII	10.VII	16.X	—
1970 г.											
Контроль	2.VI	7.VI	9.VI	19.VI	23.VII	20.VII	20.VIII	15.VIII	26.VI	25.IX	—
ТУР	30.V	3.VI	7.VI	17.VI	23.VII	28.VII	20.VIII	15.VIII	26.VI	21.IX	—
α-НУК	6.VI	9.VI	19.VI	28.VI	25.VII	24.VII	5.VIII	15.VIII	29.VII	5.X	—
2.4.5-Т	28.V	4.VI	9.VI	19.VI	22.VII	24.VII	25.VII	15.VIII	26.VI	21.IX	—
1971 г.											
Контроль	7.VI	11.VI	11.VI	21.VI	30.VII	8.VIII	22.VII	12.VIII	15.VII	28.IX	—
ТУР	5.VI	8.VI	9.VI	21.VI	20.VII	3.VIII	9.VII	3.VIII	5.VII	28.IX	—
α-НУК	11.VI	10.VI	28.VI	5.VII	15.VIII	30.VII	9.VII	12.VII	12.VII	28.IX	—
2.4.5-Т	9.VI	9.VI	11.VI	21.VI	15.VIII	30.VII	9.VII	15.VIII	9.VII	20.IX	—

Фенологические наблюдения проводили ежедневно в течение всего вегетационного периода 1969, 1970 и 1971 гг. на однолетних растениях жимолости покрывальной [*Lonicera involucrata* (Richards.) Banks ex Spreng.] и жимолости съедобной (*L. edulis* Turcz.). *L. involucrata* в условиях Хибинских гор характеризуется низкой зимостойкостью; годичные побеги обмерзают ежегодно в среднем наполовину. Оба вида были выращены из семян местной репродукции. В качестве контроля к ним были взят местный вид — жимолость субарктическая (*L. subarctica* Rojark.), который можно рассматривать эталоном высокой стойкости в условиях Полярного Севера, а также согласованности ритма роста и развития и климатического режима данного района. Предусматривалось сравнение жимолости субарктической только с естественным ритмом интродуцированных видов.

За начало вегетации принималось начало распускания почек (появление верхушек листьев), за конец — массовый листопад (опад более 50% листьев).

От распускания листьев до полного прекращения роста побегов еженедельно учитывали прирост однолетних побегов, длину междоузлий, диаметр побегов во втором междоузлии, а также длину и ширину листовых пластинок. В каждом варианте опыта было по восемь — десять экземпляров, на трех из них были отобраны для замера по 25 верхушечных и 25 прикорневых побегов. На этих же побегах измеряли листья, диаметр и величину междоузлий.

В годы исследований начало вегетации у *L. involucrata* наступало на 7—12 дней позже, чем у *L. edulis* (табл. 1). Местный вид отставал от *L. edulis* на 1—6 дней. Это объясняется тем, что *L. subarctica* растет на опушке леса, где позже сходит снег и медленнее отогревается почва, чем на делянках питомника.

Рост побегов начинался в первой декаде июня при установлении среднесуточной температуры воздуха около 6—8°. Разница в сроках начала роста побегов у данных видов составляла четыре — пять дней. Следует отметить, что в более теплый 1970 г., когда среднесуточная температура в мае — июне была выше на 1—2° по сравнению с 1969 и 1971 гг., распускание почек у всех исследуемых нами видов жимолостей началось на два — четыре дня раньше.

Обоим интродуцентам свойственно явление вторичного роста, которое наступало обычно в июле, а в 1971 г. — в первой декаде августа.

Терминальные и пазушные почки закладывались у *L. edulis* в 1969 г. одновременно, а в другие годы на три — пять дней раньше, чем у *L. subarctica*. Несколько позже заложение почек наступило у *L. involucrata*. У всех трех видов жимолости процессы роста проходили дружнее в 1970 г.

Осенняя раскраска листьев у *L. subarctica* и *L. edulis* начиналась в конце августа (кроме 1969 г., когда первые желтые листья появились только во второй декаде сентября). Листопад в 1969 и 1971 гг. наблюдался во второй — третьей декадах сентября, а в 1970 г. завершился уже к середине сентября. У *L. involucrata* листья оставались зелеными до первых морозов. Вызревание прикорневых волчков побегов и отчасти верхушечных побегов было неполным, примерно на 1/2 или 2/3 годичного прироста. Верхушки этих побегов заканчивались мелкой несформировавшейся почкой с зелеными кроющими чешуями, либо терминальной почкой не было совсем. У *L. subarctica* и *L. edulis* годичные побеги вызревали полностью и имели крупные терминальные почки, покрытые коричневыми кожистыми чешуями. У *L. edulis* встречались отдельные невызревшие полностью прикорневые волчковые побеги.

Генеративная фаза (бутонизация, цветение и плодоношение) начиналась раньше и была короче у *L. edulis*, чем у *L. subarctica* и *L. involucrata* (см. табл. 1); хотя в 1970 г. у местного вида она была такой же, как и у стойкого интродуцента.

При обработке растений жимолости в оптимальные сроки оптимальными дозами препаратов нами были отмечены морфологические изменения: закручивание края листовой пластинки, вызванное α -НУК и 2.4.5-Т, но эти изменения были обратимы, и деформированные органы постепенно принимали нормальный вид.

Обработка растений *L. edulis* растворами ТУР, α -НУК и 2.4.5-Т в указанных концентрациях в 1969 г. не ускорила наступления или прохождения фенофаз (см. табл. 1). Однако в вариантах с препаратом ТУР, α -НУК и 2.4.5-Т отмечено более раннее заложение терминальных почек (23 июня против 4 июля в контроле). У *L. involucrata* ТУР и 2.4.5-Т вызвали более раннее появление спелых плодов (17 июля против 25 июля в контроле).

Действие применявшихся регуляторов роста сказалось на результатах перезимовки, о чем можно судить по отмиранию почек и длины годичных волчковых прикорневых побегов у интродуцированных видов жимолости (отклонения от средней не превышали 2—5%).

	<i>L. involucrata</i>	<i>L. edulis</i>		<i>L. involucrata</i>	<i>L. edulis</i>
Контроль	20,6*	15,5	α -НУК	8,4	—
	34,8	28,4		23,4	—
ТУР	12,0	1,8	2.4.5-Т	20,6	10,5
	25,5	10,7		28,8	23,0

* В числителе — длина побегов, в знаменателе — число почек (в %).

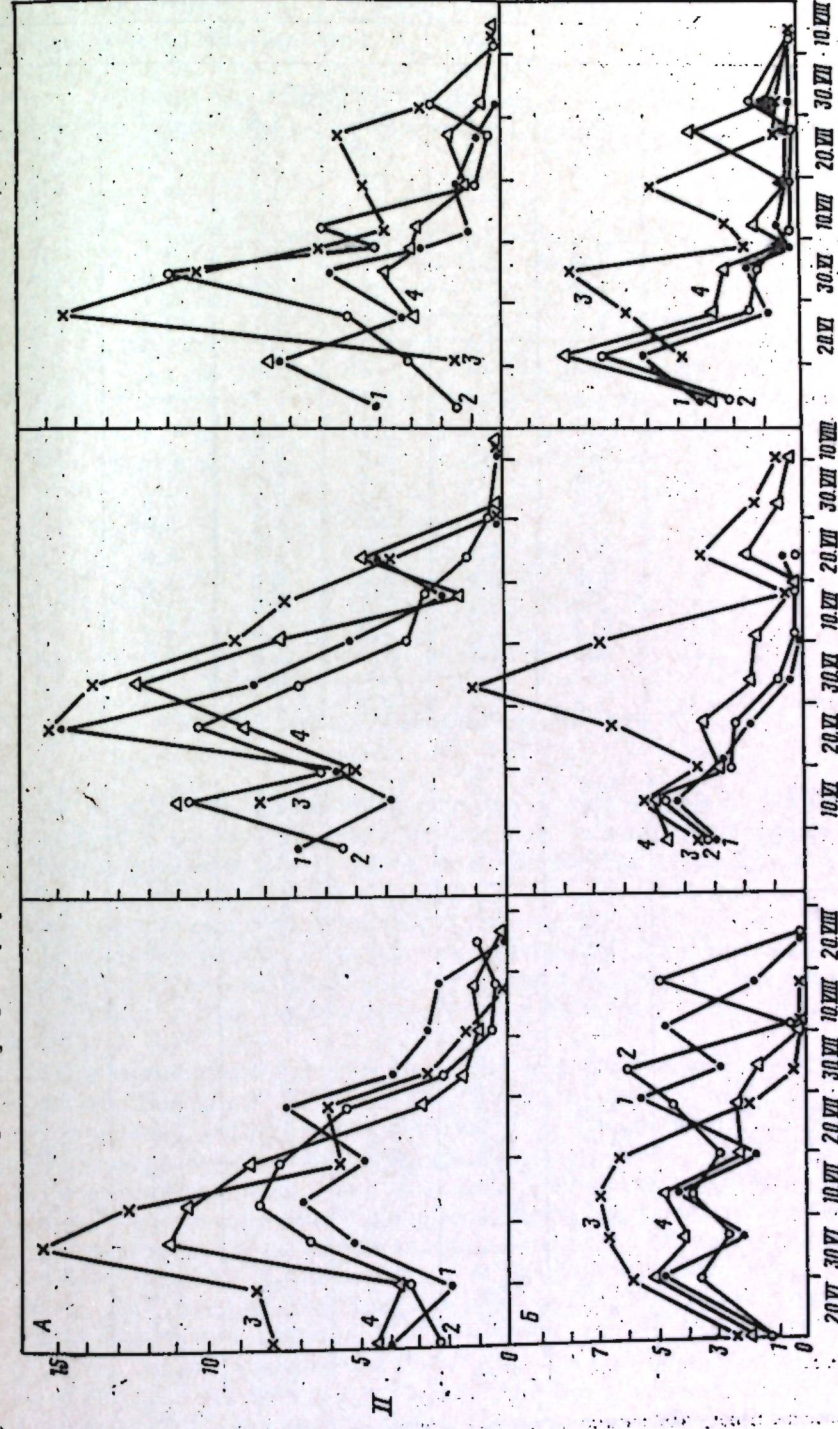
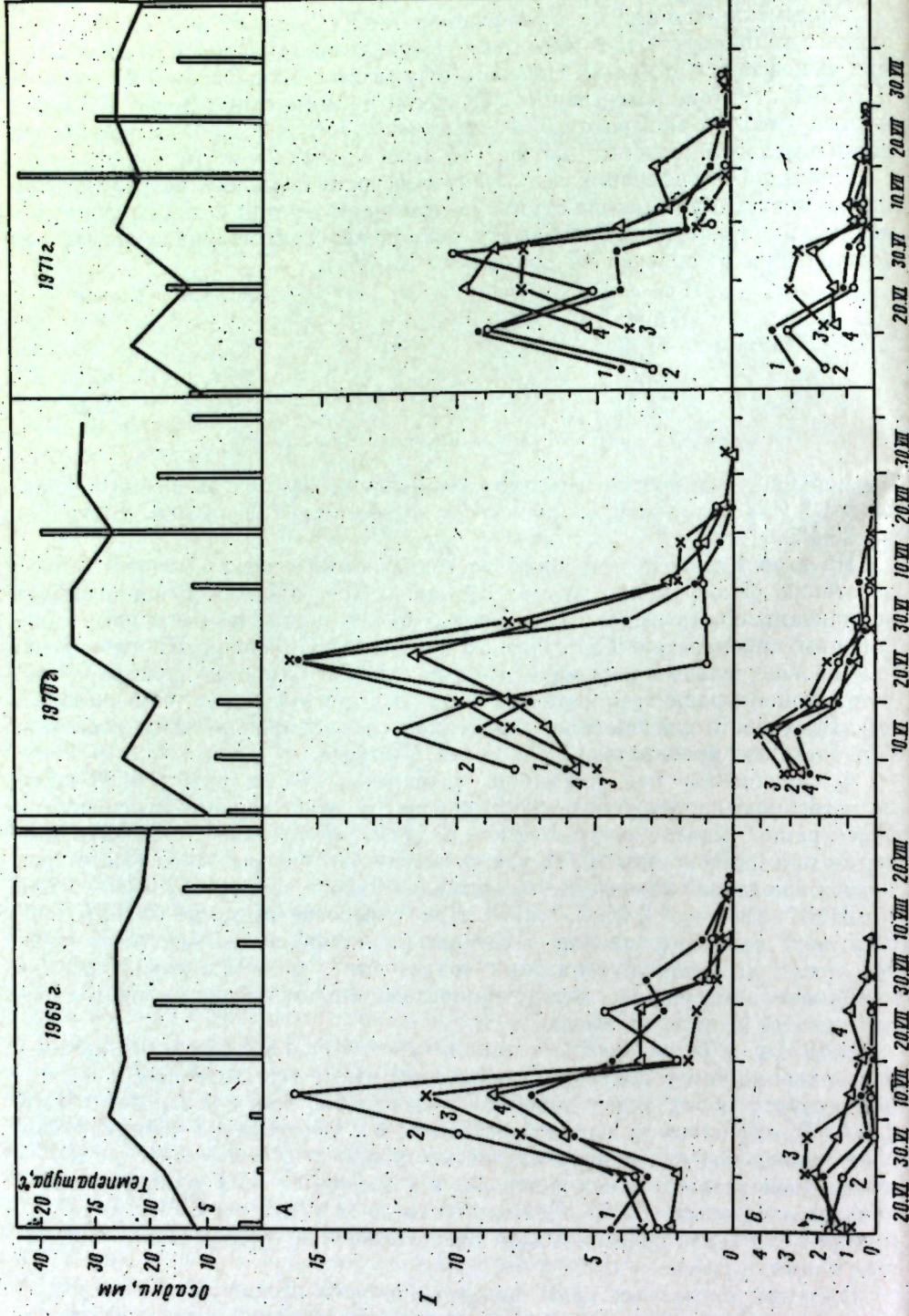
Верхушечные побеги перезимовали успешно без потерь, кроме варианта α -НУК, в котором у *L. involucrata* погибло побегов на 20,6, а почек — на 26,4%.

На второй год исследований растения жимолости съедобной начали вегетацию одновременно во всех вариантах (см. табл. 1). Разница между вариантами опыта выявилась в период бутонизации: на растениях, обработанных препаратом ТУР, бутоны образовались раньше на пять дней, чем на контрольных или обработанных α -НУК. Самое позднее образование бутонов отмечено в опыте с 2.4.5-Т (на три дня позже, чем в контроле). Цветение и плодоношение проходили одновременно, однако растения, обработанные препаратом ТУР, цвели обильнее.

L. involucrata под влиянием препарата ТУР, а также 2.4.5-Т начала вегетацию на три — пять дней раньше. У этих вариантов отмечено и более раннее начало роста побегов. Заметно интенсивнее проходило цветение при воздействии ТУР, что сказалось на урожае ягод. Так, с трех кустов в контроле вес ягод (в г) составлял 3110, в варианте с ТУР — 6730, с α -НУК — 960 и с 2.4.5-Т — 2770. При обработке растений α -НУК наблюдалась задержка начала вегетации на четыре дня, начала роста побегов — на два дня, а бутонизации и цветения — на десять дней. Однако в конце вегетации разница между вариантами опыта, за исключением варианта с α -НУК, nivelировалась.

В 1971 г. у *L. involucrata* только в варианте с ТУР вегетация начиналась раньше, чем в контроле, на два дня; новые терминальные и пазушные почки у обоих видов закладывались раньше, чем в контроле. α -НУК и 2.4.5-Т задерживали начало роста побегов. Образование терминальных и пазушных почек в данном случае наступало у *L. involucrata* на три — шесть дней раньше, чем в контроле, а у *L. edulis* — или одновременно с контролем (в опыте с 2.4.5-Т), или отставало (в опыте с α -НУК). В 1971 г. в опыте с α -НУК цветение было очень слабым и созрели лишь единичные плоды.

Растения изучаемых нами видов жимолости различались по продолжительности роста (рисунок). У местного вида период роста побегов составлял от 38 до 51 дня. Наибольший период роста был у *L. involucrata*. Рост побегов в 1969 г. обрывался первыми морозами. Сопоставление годичного прироста данных видов показывает, что величина его больше у *L. involucrata* как у верхушечных побегов (от 11,5 до 28,4 см), так и у



Годичный приrost жидкости следобной (I) и покрывальной (II) в связи с обработкой регуляторами роста на фоне изменения температуры (в °С) и количества осадков (в мм) в вегетационный период

А — прикорневые, волчковые; Б — верхушечные побег; 1 — контроль; 2 — ТУР; 3 — «НУК»; 4 — 2.4.5-Т

Таблица 2

Изменение длины нескольких верхних междоузлий у жимолостей, обработанных регуляторами роста (в см)*

Вариант	Верхушечные побеги			Волчковые побеги		
	1969 г.	1970 г.	1971 г.	1969 г.	1970 г.	1971 г.
<i>Lonicera involucrata</i>						
Контроль	3,1	3,4	3,2	4,8	5,7	2,4
	3,5	3,5	3,0	3,8	5,0	4,5
	3,3	2,7	2,2	4,0	3,8	4,4
	3,3	2,2	1,7	3,5	3,4	3,7
	—	—	—	2,4	2,7	2,4
Среднее ТУР	3,3	2,9	2,5	3,7	4,1	3,5
	2,8	3,6	3,7	5,4	4,6	4,3
	3,4	3,3	3,6	4,2	3,1	5,3
	2,8	2,5	2,0	3,1	2,9	5,1
	2,3	0,6	0,3	3,3	2,2	4,1
Среднее α-НУК	—	—	—	2,5	2,4	3,6
	2,8	2,5	2,4	3,7	3,0	4,5
	4,5	4,1	3,9	6,8	6,4	4,2
	4,8	3,5	3,8	5,9	5,5	3,0
	3,4	3,4	2,2	4,5	4,4	2,7
Среднее 2.4.5-Т	3,7	2,7	2,3	2,2	4,6	2,0
	—	—	—	1,4	3,8	1,3
	4,1	3,4	3,0	4,1	4,9	2,6
	2,6	3,9	3,9	3,9	4,8	5,4
	2,3	3,1	4,5	5,0	4,3	5,0
Среднее	2,7	2,7	3,0	4,5	4,2	3,7
	2,5	1,2	4,0	4,0	4,0	4,4
	—	—	—	3,7	3,6	2,1
	2,5	2,7	3,7	4,2	4,2	4,1
	—	—	—	—	—	—
<i>Lonicera edulis</i>						
Контроль	0,9	1,5	1,9	3,4	4,7	3,5
	1,1	2,4	1,9	3,0	3,9	3,3
	0,9	2,4	1,7	2,3	3,5	2,6
	0,8	2,0	0,4	2,2	3,1	1,7
	—	—	—	1,9	2,3	0,3
Среднее ТУР	0,9	2,1	1,5	2,5	3,5	2,3
	0,5	1,7	1,6	5,0	5,2	4,6
	0,7	2,1	1,8	4,4	4,4	4,7
	0,8	2,1	1,9	3,1	3,3	3,7
	0,7	1,6	0,3	2,1	3,0	2,8
Среднее α-НУК	—	—	—	1,4	2,3	0,3
	0,7	1,9	1,4	3,2	3,8	3,2
	1,2	2,1	1,9	5,0	5,6	3,8
	1,5	2,5	2,1	4,5	4,8	3,3
	1,4	2,1	1,8	4,0	4,1	2,8
Среднее 2.4.5-Т	2,0	2,0	0,3	2,8	3,4	2,0
	—	—	—	2,5	2,7	1,1
	1,5	2,2	1,5	3,8	4,1	2,6
	1,1	1,2	1,1	3,5	5,3	3,9
	1,1	1,6	1,5	2,7	4,6	3,6
Среднее	1,3	2,1	1,9	2,9	3,4	3,3
	1,0	2,0	0,3	2,7	3,2	2,9
	—	—	—	2,3	2,9	2,3
	1,1	1,7	1,2	2,8	3,9	3,1
	—	—	—	—	—	—

* Отклонение между вариантами не выходит за пределы $\pm 0,04$ — $\pm 0,3$.

прикорневых волчковых (от 23,0 до 49,0 см). У *L. edulis* и *L. subarctica* годичный прирост не превышал 8,3 см. Значительная часть годичного прироста (до 90% всей длины) верхушечных побегов приходилась на июнь. У мощных прикорневых побегов интенсивность роста в июне — июле была примерно одинакова. Верхушечные побеги, заканчивающие рост в июне, имели одновершинную кривую роста; сильные прикорневые побеги имели двувершинную кривую.

Длина междоузлий на годичном побеге отражает интенсивность его роста. Поэтому было интересно выяснить закономерность изменения длины междоузлий в пределах годичных побегов. Годичные побеги жимоло-

Таблица 3

Изменения размеров листовой пластинки жимолости под влиянием регуляторов роста

Вариант	<i>Lonicera involucrata</i>			<i>Lonicera edulis</i>		
	1969 г.	1970 г.	1971 г.	1969 г.	1970 г.	1971 г.
Контроль	9,2*	7,9	6,8	4,7	5,9	6,0
	3,9	4,0	3,4	1,9	2,7	2,6
ТУР	8,7	6,9	6,2	4,4	5,1	5,0
	3,7	3,4	3,0	1,8	2,3	2,1
α-НУК	9,5	9,9	8,7	5,1	5,7	4,4
	4,4	4,9	3,9	2,4	2,7	2,0
2.4.5-Т	8,1	8,4	8,9	4,7	5,6	3,8
	3,7	4,3	4,1	2,1	2,5	2,0

* В числителе — длина, в знаменателе — ширина листа.

стей имели небольшое число узлов: у *L. subarctica* и *L. edulis* верхушечные побеги имели 3—6 узлов со средней длиной междоузлия 1—2 см и волчковые побеги 10—11 узлов; у *L. involucrata* насчитывалось 6—12 узлов со средней длиной междоузлий 2,5—5,0 см; единичные побеги у обоих видов насчитывали до 16 междоузлий.

Обработка растений жимолости препаратом ТУР не вызвала существенного увеличения годичного прироста (см. рис. 1). Рост побегов, как линейный, так и радиальный, значительно возрастал под влиянием α-НУК.

Применявшиеся регуляторы роста оказывали влияние на длину междоузлий. Препарат ТУР (табл. 2) вызвал уменьшение длины верхних междоузлий у верхушечных побегов. У волчковых побегов, напротив, наблюдалось увеличение междоузлий по всей длине побега. α-НУК увеличила длину междоузлий у данных видов жимолости у обеих групп побегов. 2.4.5-Т не оказала существенного влияния на величину междоузлий.

Регуляторы роста влияли на размеры листовой пластинки (табл. 3). Как видно из данных табл. 3, обработка растений жимолости препаратом ТУР вызвала уменьшение размеров листа, причем длина уменьшалась сильнее, чем ширина. Под действием α-НУК длина и ширина листа у обоих видов увеличивалась, а 2.4.5-Т увеличивала размеры листа у *L. involucrata* (второй год исследования) и уменьшила ее у *L. edulis*. Под влиянием ТУР начало вегетации, бутонизации и заложению терминальных почек наступает раньше у *L. involucrata*, чем у контрольных или обработанных α-НУК и 2.4.5-Т растений жимолости. ТУР уменьшает длину междоузлий в верхней части побега, а также размеры листовой пластинки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. В. Ракутин. 1965. Итоги и перспективы исследований действия и применения физиологически активных соединений.— *Агрехимия*, № 8.
2. М. Х. Чайлазян. 1969. Химическая регуляция роста и цветения растений.— *Вестник АН СССР*, № 10.
3. В. И. Кефели. 1970. Рост растений в свете современных представлений о внутриклеточной регуляции.— *Успехи соврем. биол.*, 69, вып. 3.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт
Кольского филиала Академии наук СССР
Мурманская обл.

ГОДИЧНЫЙ РИТМ РАЗВИТИЯ
И УГЛЕВОДНО-БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН У ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ
ДРЕВЕСНЫХ ЭКЗОТОВ В ЧЕРНОВЦАХ

З. К. Костевич, М. А. Солдатова

У древесных растений в умеренном климате существуют четко выраженные годовые ритмы — чередование периода роста и периода покоя, наследственно закрепленное и связанное с климатическими ритмами данного района. В холодное время года в точках роста (зимующие почки) происходят подготовительные физиологические и биохимические процессы, вызывающие развитие их в новые побеги.

Годичный цикл развития древесных растений делится на следующие периоды: рост побегов, предварительный покой, глубокий покой и вынужденный покой [1—3]. Состояние покоя входит в нормальный цикл развития растений. Внешне состояние покоя проявляется в приостановке видимого роста. Различие в продолжительности периода покоя почек, а также во времени его наступления у интродуцированных древесных растений зависит прежде всего от особенностей климата и обширности природного ареала.

Для изучения развития экзотов в новых районах очень важно установить такие показатели, как сроки прохождения и продолжительность периода роста побегов и периода покоя зимующих почек, а также определить ход физиолого-биохимических процессов в почках и других органах [4].

В течение трех лет (1968—1970 гг.) мы изучали годичный цикл развития, а также исследовали углеводно-белковый обмен у группы дальневосточных древесных растений, интродуцированных в ботанический сад Черновицкого государственного университета. Объектами изучения были следующие растения: сирень амурская (*Syringa amurensis* Rupr.), 50 лет; клен гиннала (*Acer ginnala* Maxim.), 55 лет; бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), 65 лет; актинидия аргута [*Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch.], 82 года; лимонник китайский [*Schizandra chinensis* Baill.], 22 года.

Изучение сезонной динамики углеводов и азотистых соединений при интродукции имеет первостепенное значение [5, 6]. Содержание белка, моносахаров и дисахаров определяли ежемесячно в вегетативных почках и коре прироста последнего года в процентах на сухое вещество в трехкратной повторности. Анализы проводили по опубликованным методикам [7,8].

Дальний Восток входит в климатическую область муссонов и характеризуется влажным, жарким летом и холодной и сухой зимой. Весна поздняя прохладная, осень сухая, наступает быстро и также быстро переходит в зиму; средняя годовая температура ниже, чем на Буковине [9,10]. Некоторые средние многолетние данные о климате Дальнего Востока и Северной Буковины приведены в табл. 1.

Таблица 1

Среднегодовые данные о климате Северной Буковины и Дальнего Востока

Показатель	Черновцы	Хабаровск	Владивосток
Период вегетации, дни	216	172	194
Температура воздуха, °C	6,9	0,9	4,6
Осадки, мм	652	564	573
Наступление заморозков			
весенних	28.IV	2.V	23.IV
осенних	14.X	12.X	26.X
Безморозный период, дни	178	162	185

Дальневосточные породы, интродуцированные в Черновицком ботаническом саду, начинают вегетацию на 15—30 дней раньше, а заканчивают на 10—15 дней позже, чем у себя на родине [11,12], а продолжительность вегетации у них на 20—30 дней дольше, чем на родине (табл.2.)

Таблица 2

Вегетация дальневосточных пород, интродуцированных в Черновцах

Вид	Вегетация		Продолжительность вегетации, дни
	начало	конец	
Сирень амурская	20.V*	10.X	144
	2.IV	15.X	197
Клен гиннала	15.V	10.X	149
	27.IV	22.X	179
Бархат амурский	27.V	10.X	137
	12.V	14.X	155
Актинидия аргута	30.V	29.X	151
	31.IV	49.X	173
Лимонник китайский	27.V	15.X	142
	19.IV	13.X	179

* В числителе — данные для Хабаровска, в знаменателе — для Черновцов.

Период глубокого покоя у дальневосточных пород менее продолжителен и наступает позднее, чем у местных пород (рис. 1).

Определение содержания моносахаров и белка в почках и коре показало, что дальневосточные интродуценты характеризуются довольно высоким содержанием моносахаров и белка и большой амплитудой колебания их в течение года. Так, в коре содержание белка (в %) в условиях интродукции достигает у амурского бархата 13; у актинидии аргуты — 14, у клена гиннала — 17 и у лимонника китайского — 12. В почках максимальное содержание белка составляет у амурского бархата 17

СТРУКТУРА ВОСКОВОГО ПОКРЫТИЯ ЛИСТЬЕВ У РАЗНЫХ ВИДОВ ЛУКА

Г. Г. Фурст

Воск и кутин служат для сохранения водного баланса в тканях и, несомненно, несут некоторые защитные функции, предохраняющие растение от вредителей и возбудителей болезней. Однако структура воскового налета у листьев растений изучена недостаточно [1—4].

Мы поставили перед собой задачу исследовать структуру и распределение восковых элементов на эпикутикулярной поверхности зрелых листьев 22 видов рода *Allium* [5]. Листья диких видов были взяты с экспозиций Главного ботанического сада АН СССР, культурных форм — с плантации Грибовской опытной селекционной станции.

Методика изучения поверхностного воскового налета применительно к световому микроскопу отсутствует. Ультратонкие срезы и реплики с поверхности эпидермиса для электронной микроскопии [6—8] и отпечатки эпидермиса с живых листьев для световой микроскопии, сделанные при помощи коллодия, слизистых веществ и латекса [9—11], для изучения воскового налета не пригодны, так как клейкая пленка, нанесенная на поверхность эпидермиса, нарушает целостность структуры восковых частиц. Нами разработана новая методика по приготовлению препаратов покровной ткани, пригодных в течение года для анатомических и гистометрических исследований с использованием микрофотоъемок (рис. 1—3).

Препараты кутикулы с восковым покрытием следует делать только со свежих листьев. Обращаться с ними нужно очень осторожно, так как воск легко стряхивается и прилипает к рукам, что нарушает картину воскового покрытия. Для удаления кутикулы на поверхности листа делают острой бритвой два неглубоких поперечных надреза длиной 0,5—1 см на расстоянии (в продольном направлении) 1,5—2 см один от другого. С отмеченного участка листа тонким пинцетом осторожно сдирают (по направлению к основанию) полоску кутикулярной пленки (эту процедуру надо проводить очень быстро, чтобы избежать высыхания и последующего скручивания пленки). Пленку сразу же переносят на обезжиренное предметное стекло, на которое предварительно нанесен раствор плексигласа в дихлорэтаноле (1:10). Раствор нельзя наносить сплошным слоем, так как дихлорэтан моментально проникает на внешнюю поверхность кутикулы и нарушает структуру воска. Поэтому раствор наносят двумя узкими полосками с двух концов предметного стекла, а средняя часть стекла остается свободной.

Для приготовления препаратов кутикулы без воскового налета предметные стекла с наклеенной кутикулярной пленкой погружают плашмя в бюксы размером 9 × 9 см и проводят через следующие смеси для удаления воска: 1) хлороформ (трехразовое погружение по 40, 20, 10 мин.); 2) хлороформ — 100%-ный этиловый спирт (20 мин.); 3) 100%-ный этиловый спирт (20 мин.). Затем на поверхность кутикулы (лучше по ее краям) помещают стеклянную вату толщиной 2 мм, а сверху покровное стекло (это необходимо потому, что в дальнейшем кутикула становится мягкой от воды и легко рвется); 4) 50%-ный этиловый спирт (10 мин.); 5) дистиллированная вода (5 мин.). После проводки препарат еще раз споласкивают водой, снимают покровное стекло, осторожно удаляют лишнюю стеклянную вату и препарат заключают сначала в разбавленный (1:2), а затем в чистый глицерин.

Распределение воска на поверхности кутикулы различно у разных видов лука и может служить систематическим признаком (табл. 1).

Косое расположение восковых полосок показано на рис. 1, а, а перпендикулярных к оси листа — на рис. 1, б.

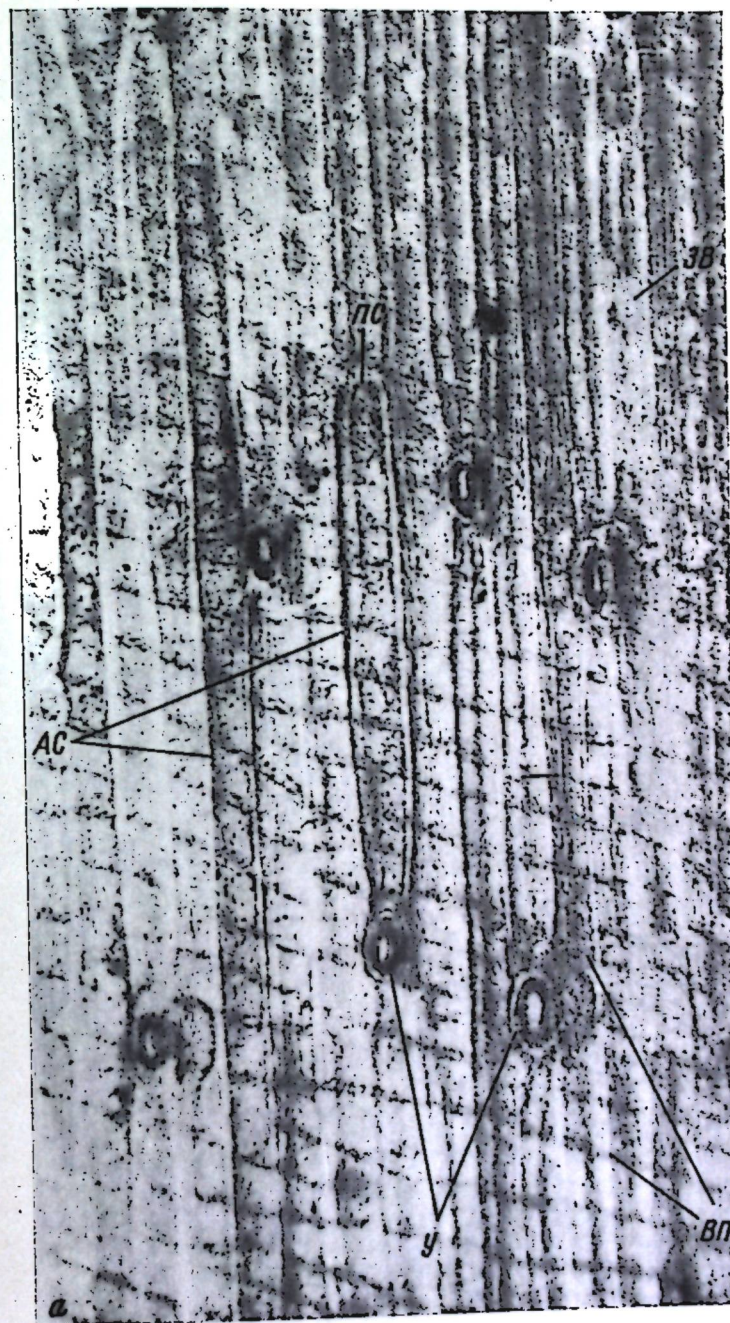


Рис. 1. Восковое покрытие листа. × 324

а — *Allium nutans*: ВП — поперечные косо направленные восковые полоски, У — устьице, ПС — периклиальная стенка эпидермиса, АС — антиклиальная стенка эпидермиса, ЗВ — зерна воска

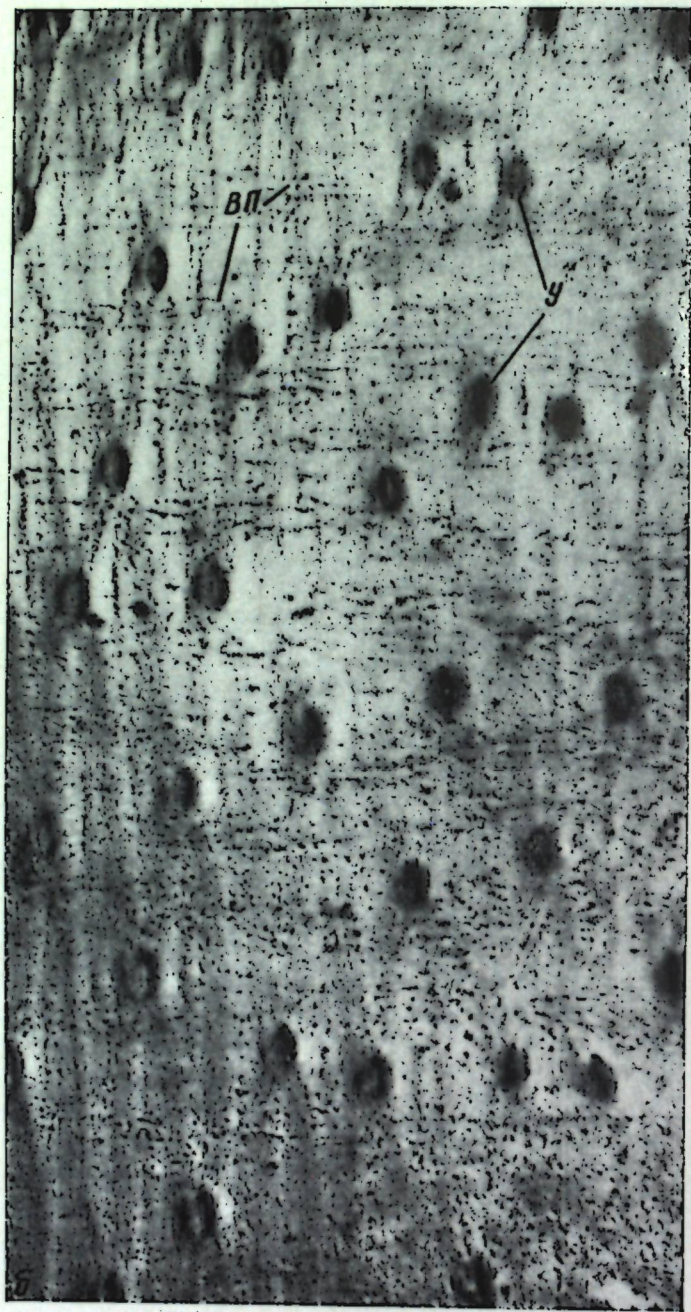


Рис. 1. (окончание)
 6 — *Allium altaicum*: ВП — восковые полосы, расположенные перпендикулярно оси листа,
 У — устьице

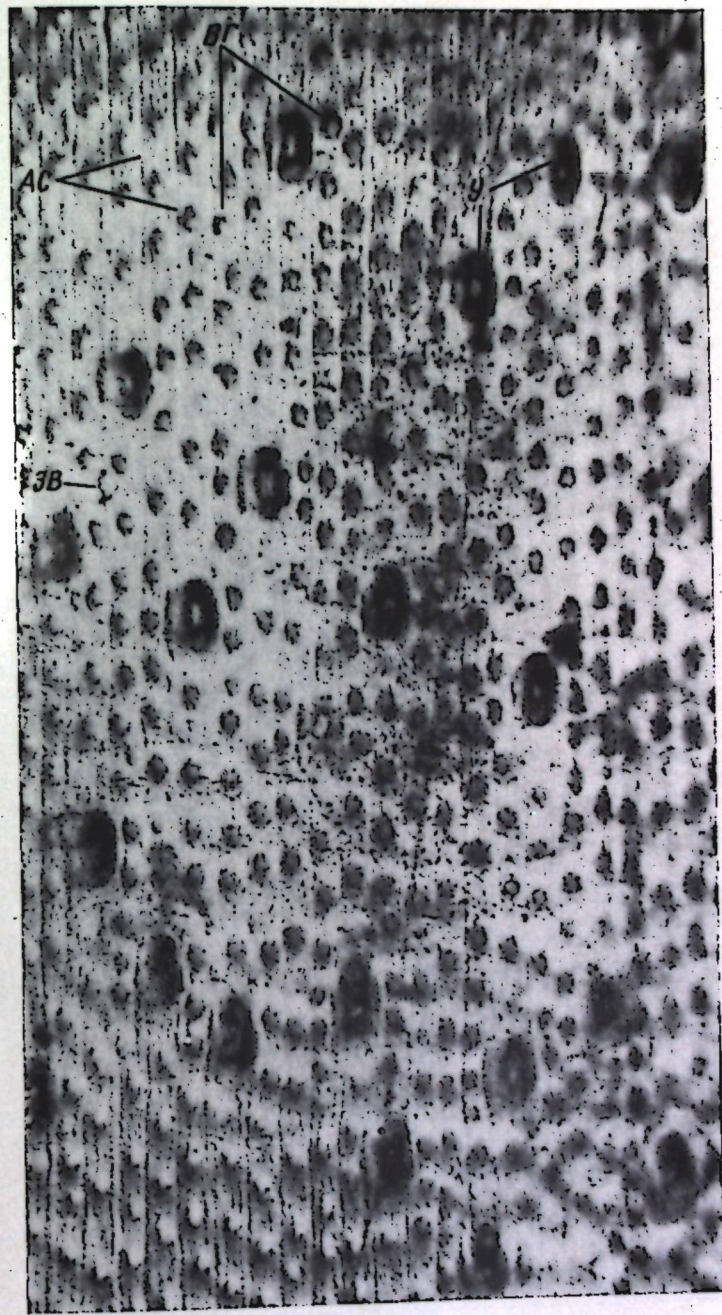


Рис. 2. Структура воскового покрытия у *Allium amphibolum*
 ВГ — восковые глыбки продольно расположенные; У — устьице; АС — антиклинальная стенка;
 ЗВ — зерна воска. × 324

Расположение и средние размеры восковых поперечных полосок наружной поверхности у разных видов лука (в мк)

Вид	Форма листа	Расположение полосок	Толщина полосок и желобков	Длина полосок	Расстояние между полосками вдоль оси листа
<i>A. victorialis</i> L.	Плоская	Косое	0,8	6,3	0,9
<i>A. obliquum</i> L.	»	Косое и перпендикулярное	0,3	8,4	4,3
<i>A. nutans</i> L.	»	Косое	0,3	1,8	0,9
<i>A. ledebourianum</i> Roem. et Schult.	Дудчатая	Перпендикулярное	0,2	1,9	1,5
<i>A. altaicum</i> Pall.	»	То же	0,18	3,7	1,1
<i>A. fistulosum</i> L.	»	»	—	—	—
<i>A. cepa</i> L.	»	»	0,1	3,0	5,0
<i>A. galanthum</i> Kar. et Kir.	»	Косое	0,2	4,5	1,5
<i>A. pskemense</i> B. Fedtsch.	»	Перпендикулярное	0,3	10,4	3,5
<i>A. sativum</i> L.	Плоская	То же	0,2	7,6	2,7
<i>A. porrum</i> L.	»	Косое	0,8	28,8	1,6
<i>A. coeruleum</i> Pall.	»	Перпендикулярное	0,75	6,0	2,7
<i>A. oleraceum</i> L.	»	»	0,6	2,0	6,0
<i>A. aflatunense</i> B. Fedtsch.	»	»	0,7	6,0	2,7
<i>A. gultschense</i> B. Fedtsch.	»	»	0,1	8,0	1,9
				(верхняя сторона)	3,8
				(нижняя сторона)	

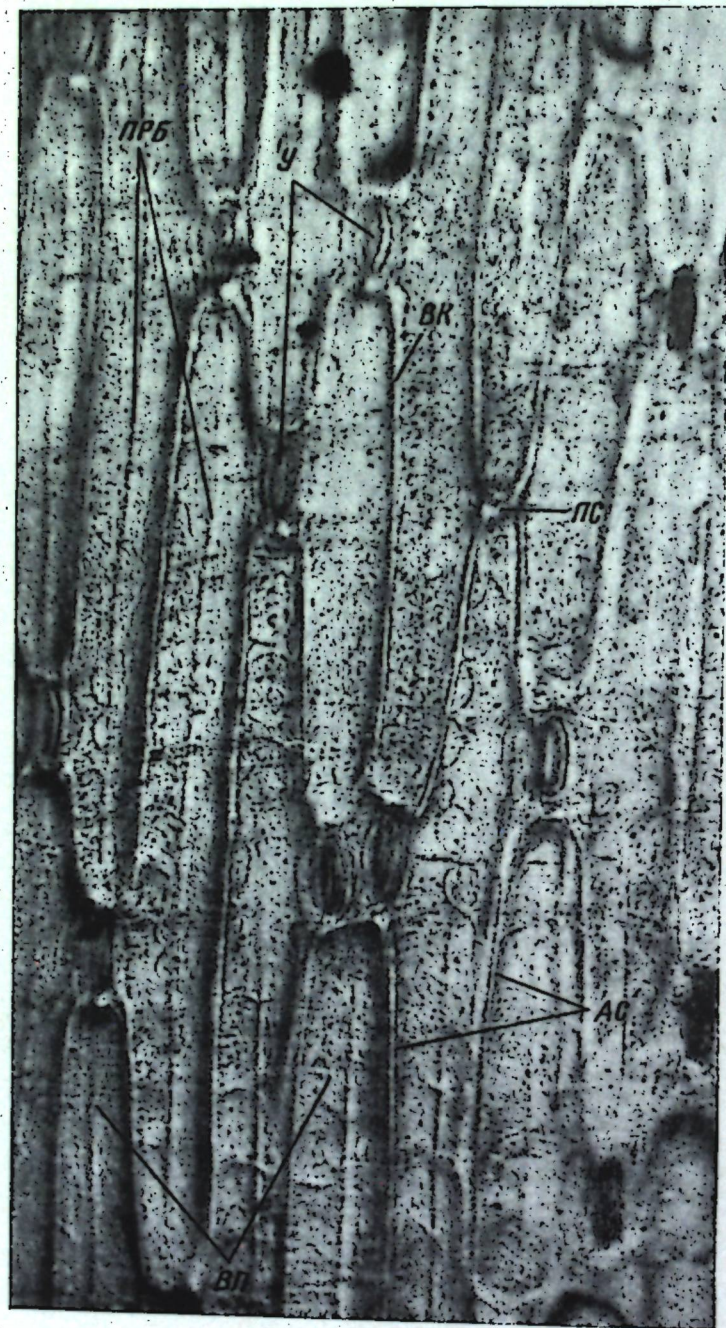


Рис. 3. Структура тангентальной поверхности периклиальной стенки клетки эпидермиса у *A. gultschense*
 ПРБ — продольные бороздки; ВК — выпуклость кутикулы над антиклинальными стенками клеток эпидермиса; АС — антиклинальные стенки клеток эпидермиса; ВП — восковые полоски, перпендикулярно направленные; У — устье

Восковые полоски состоят из мелких зерен или палочек, сливающихся в непрерывную восковую цепочку при сравнительно небольшом увеличении ($\times 760$). Формирование этих полосок наблюдается только около поперечных кутикулярных бороздок. При этом восковые элементы скапливаются на обоих краях бороздок, несколько выпяченных над остальной ровной поверхностью кутикулы. После обработки изолированных кутикулярных пленок хлороформом эпикутикулярный воск полностью удаляется и бороздки становятся вполне очевидными. По всей вероятности, они служат для продвижения жировых веществ по поверхности кутикулы. Иногда они заполнены этими веществами, образующими выпуклый валик высотой не более 0,4 мк.

Восковые элементы, составляющие поперечную штриховатость налета, различаются по форме и величине. У *A. victorialis*, *A. pskemense* и *A. obliquum* одно-трехрядные цепочки состоят в основном из палочковидного воска, у *A. nutans*, *A. galanthum* — из зерен, а у *A. altissimum* — полоски из палочек и зерен.

У видов лука палочки имеют длину 0,2—2,0 мк и диаметр 0,1—0,12 мк, а диаметр зерен достигает 0,1—1,0 мк. Размеры же восковых полосок в целом, расстояние между ними и число их на единицу поверхности листа имеют существенные различия у разных видов (см. табл. 1). Самые длинные восковые полоски образуются у *A. porrum*, *A. obliquum*, *A. pskemense*, *A. coeruleum*, *A. aflatunense* и *A. sativum*, а самые короткие у *A. nutans*, *A. oleraceum* и *A. ledebourianum*. Довольно частое распо-

ложение полосок наблюдается у *A. victorialis*, *A. porrum*, *A. nutans*, *A. altaicum* и *A. galanthum*.

Наибольшей толщины восковые полоски достигают у *A. victorialis*, *A. porrum*, *A. coeruleum* и *A. aflatumense*. Величина полосок и расстояние между ними могут служить косвенным показателем плотности воскового налета.

Восковые элементы, расположенные между полосками, несколько отличаются по форме и размерам от восковых элементов самих поперечных полосок. Так, у *A. obliquum* поперечная полосатость образуется только из палочек величиной 0,23—0,40 мк, а между полосками только из зернышек диаметром 0,2—1,0 мк.

Наружный слой воскового покрытия листьев состоит из четырех форм восковых элементов: зернистой, глыбкообразной, пластинчатой и палочковидной, причем палочки бывают прямые, лентовидные (волнистые) и загнутые в виде крючочков. Зерна воска у всех видов очень мелкие (0,15—1,0 мк). У листьев с поперечной полосатостью редко образуются глыбки и пластинки. Они отмечены нами лишь у *A. ledebourianum* и *A. galanthum*. Прямые палочки имеются у всех видов, кроме *A. ledebourianum*. У *A. victorialis*, *A. karataviense* и *A. ledebourianum* образуются в основном лентовидные палочки, а загнутые палочки наблюдаются только у *A. sativum*, *A. porrum* и *A. galanthum*.

Форма и величина элементов воска верхней и нижней поверхности плоских листьев обычно различны. Так, у *A. porrum* верхняя сторона имеет зернистый воск и палочки всех форм, а наружный слой нижней поверхности формируется только из зернистых элементов. У *A. karataviense* и *A. sativum* на верхней поверхности листа откладываются зерна и все три формы палочек, а на нижней — только прямые палочки и зерна (зерна на верхней поверхности — 0,1 мк, а на нижней — 0,2 мк). У *A. victorialis* и *A. nutans* восковые элементы на обеих сторонах листа почти не различаются.

Между поперечными полосками или при отсутствии их воск распределяется без особого порядка и сравнительно компактно (в среднем через 0,2 мк). У *A. amphibolum* на поверхности наружного воскового слоя видны округлые или чечевицеобразные восковые глыбки длиной 1,5 мк и высотой 0,75 мк (см. рис. 2, ВГ). Они располагаются в ряд параллельно оси листа. Кроме того, по всей поверхности равномерно рассеяны мелкие округлые или несколько вытянутые зерна величиной 0,1—0,25 мк. При сравнительно малом увеличении ($\times 324$) восковые глыбки кажутся совершенно изолированными и располагаются друг от друга на расстоянии 1,5—3,8 мк. У *A. amphibolum* на единицу площади листа приходится в среднем 5067 восковых глыбок. Поперечная штриховатость у *A. amphibolum* слабо выражена, восковые полоски очень тонкие (0,1 мк) и короткие (1,1—1,5 мк). Полоски направлены как косо, так и перпендикулярно к оси листа.

У *A. karataviense* глыбки воска не образуются. Мелкие восковые зерна (0,1—0,2 мк в диаметре) расположены равномерно и сравнительно плотно — расстояние между ними в среднем 0,2 мк. У этого вида поперечная полосатость очень слабо выражена. У *A. ursinum* восковые палочки расположены кольцеобразно. Они в основном лентовидные, длиной 1,6—2,3 и толщиной 0,18 мк. У *A. angulosum* поперечной полосатости также нет и воск представлен зернышками диаметром 0,3 мк и довольно крупными глыбками.

Более плотный и толстый срединный слой воска расположен под наружным (скульптурным). Он имеет в своем составе те же элементы, что и наружный. Однако они расположены более равномерно. Срединный слой воска хорошо просматривается после снятия наружного при помощи тонкой пленки (универсальная склеивающая пленка КЛТ). Над антиклинальными стенками клеток эпидермиса этот слой утолщен и образован зернами

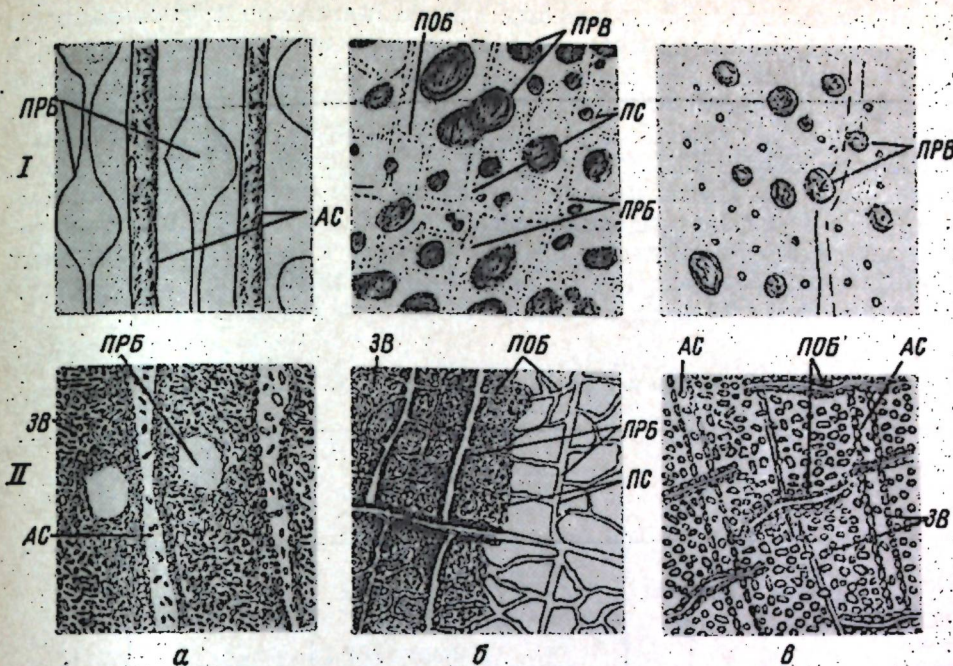


Рис. 4. Структура покровной ткани нижней поверхности плоских листьев у разных видов лука

а — *A. amphibolum*; б — *A. sativum*; в — *A. nutans*; I — строение эпикутикулы; II — структура наружного (скульптурного) слоя воскового покрытия; ПС — поверхностная система поперечных и продольных бороздок; ПРБ — продольные бороздки; ПОВ — поперечные бороздки; ПРВ — первичные вещества воска, дающие суданофильную реакцию; ЗВ — зерна воска; АС — антиклинальные стенки клеток эпидермиса. $\times 1800$

и короткими прямыми палочками, располагающимися друг за другом очень плотно в два—три ряда параллельно внутренней поверхности стенок клеток. Тангентальные клеточные стенки у одних видов располагаются под кутикулой в одной плоскости, а у других границ клеток кутикула несколько выпячивается (рис. 3, ВК). В последнем случае при более сильном увеличении ($\times 1800$) можно рассмотреть на выпуклых частях кутикулы отверстия, по всей вероятности, восковых микроканалов, и большое скопление зернистого воска и отдельных мелких (1,0 мк в диаметре) капель жироподобных веществ, дающих четкую суданофильную реакцию. Особенно сильная неравномерность поверхности эпидермиса отмечена нами у *A. coeruleum*, *A. porrum*, *A. victorialis*, *A. fistulosum*, *A. amphibolum* (0,7—1,5 мк). Слабо выражена она у *A. pskemense*, *A. nutans*, *A. sativum* и *A. schoenoprasum* (0,2—0,3 мк) (см. рис. 1—3, АС).

Большое скопление воска обнаружено нами во внутреннем эпикутикулярном слое вдоль продольных кутикулярных бороздок (желобков), по строению сходных с поперечными, но значительно более крупных (рис. 3—4, ПРБ). Кутикулярные поперечные и продольные бороздки связаны между собой и образуют сложную поверхностную систему, по которой распределяются по кутикуле биохимические вещества, необходимые для синтеза восковых соединений (см. рис. 4, ПС).

Из литературы известно, что воск, по-видимому, выделяется через кутикулу, но в последней, как отмечает Эсау [3], нельзя обнаружить никаких пор, которые могли бы служить для его продвижения на поверхность. Правда, в ультратонких срезах эпидермиса белого клевера были обнаружены микроканалы, по которым воск транспортируется на поверхность листьев из эпидермальных клеток [6].

В нашем случае кутикулярные продольные бороздки располагаются над каждой клеткой эпидермиса, в основном в центральной ее части, и тянутся параллельно оси листа в виде прямой сплошной или прерывистой линии от клетки к клетке (табл. 2; рис. 3, ПРБ). Кутикулярные бороздки, как правило, приурочены к тангентальной поверхности периклиальной стенки клетки эпидермиса и не выходят за ее границы. Последнее подтверждает наше предположение, что продольные бороздки имеют непосредственную связь с наружной тангентальной стенкой, а затем и полостью самой клетки через восковые микроканалы. Число и структура продольных кутикулярных бороздок (желобков), располагающихся на поверхности одной клетки, различны у изучаемых видов лука (табл. 2).

Таблица

Сравнительная характеристика продольной кутикулярной бороздчатости у разных видов лука

Вид	Форма листа	Степень развития бороздок	Наличие выпуклостей	Структура бороздок	Число рядов бороздок
<i>Allium fistulosum</i>	Дудчатая	Сильная	Отсутствуют	Целая	1
<i>A. galanthum</i>	»	»	Мало	»	1
<i>A. cepa</i>	»	»	Отсутствуют	»	1
<i>A. pskemense</i>	»	Слабая	»	»	1
<i>A. ursinum</i>	Плоская	Сильная	Мало	Прерывистая	10
<i>A. porrum</i>	»	Слабая	»	»	1
<i>A. sativum</i>	»	Сильная	Много	Целая	1
<i>A. caeruleum</i>	»	Слабая	Отсутствуют	Прерывистая	1
<i>A. oleraceum</i>	»	Сильная	Много	»	2
<i>A. tataricum</i>	»	»	»	»	3-6
<i>A. christophii</i>	»	»	»	Целая	1
<i>A. angulosum</i>	»	»	Отсутствуют	»	1
<i>A. amphibolum</i>	»	»	Мало	Прерывистая	2-3
<i>A. altissimum</i>	»	»	Отсутствуют	Целая	1

ВЫВОДЫ

В результате изучения воскового покрытия у листьев 22 видов лука установлено, что оно состоит из трех слоев: наружного, или скульптурного, среднего, расположенного под скульптурным, и внутреннего, примыкающего к внешней поверхности эпикутикулы.

Наружный слой воска дает специфическую для каждого вида лука картину распределения восковых элементов. Однако это выражено на взрослых листьях, на молодых же она мало заметна или же совсем отсутствует. Восковое покрытие нижней и верхней сторон плоских листьев у видов лука различаются по форме и размерам восковых элементов.

У изученных видов лука выявлено четыре типа восковых покрытий: 1) поперечная штриховатость в виде косо или перпендикулярно направленных восковых полосок; 2) кольцеобразное расположение восковых элементов (*A. ursinum*); 3) продольное расположение воска в форме крупных восковых глыбок (*A. amphibolum*); 4) слабовыраженная скульптурность воскового покрытия (*A. christophii*, *A. angulosum*) или полное ее отсутствие (*A. karataviense*).

Наружный скульптурный слой состоит из четырех типов восковых элементов: зерна, глыбки, пластинки и палочки. При этом лишь зернистый компонент воскового покрытия встречается у всех изученных видов. На внешней поверхности кутикулы обнаружены продольные кутикулярные бороздки, структура и количество которых различны у разных видов лука.

ЛИТЕРАТУРА

1. E. M. Scott, K. C. Hamner, E. Baker, E. Bowler. 1958. Electror microscope studies of the epidermis of *Allium cepa*.— Amer. J. Bot., 45, N 6
2. G. Englinton, R. Hamilton. 1967. Leaf epicuticular waxes.— Science, 156, N 3780.
3. К. Эсау. 1969. Анатомия растений. М., «Мир».
4. Т. А. Платонова. 1969. Гистохимическое изучение тканей здорового и больного плода.— В сб. «Биохимия иммунитета и покоя растений». М., «Наука».
5. Флора СССР, т. 4. 1935. Л., Изд-во АН СССР.
6. D. M. Hall. 1967. Wax microchannels in the epidermis of white clover.— Science, 158, N 3800.
7. D. B. Idle. 1969. Scanning electron microscopy of leaf surface replicas and the measurement of stomatal aperture.— Ann. Bot., 33, N 129.
8. H. D. Hallam. 1964. Sectioning and electron microscopy of Eucalypt leaf waxes.— Austral. J. Biol. Sci., 17, N 3.
9. М. И. Прокина. 1960. Ботаническая микротехника. М., «Высшая школа».
10. R. J. Patel. 1968. A new device for making imprints.— Current Sci. (India), 37, N 23.
11. G. L. Shan, B. V. Gopal. 1969. Preparation of epidermal imprints of living plant organs by the use of nontoxic mucilage und latex.— Stain Technol., 44, N 3.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

★

О МУЛЬЧИРОВАНИИ ПОЧВЫ В НАСАЖДЕНИЯХ ИНТРОДУЦИРУЕМЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

П. Б. Мартынянов, Л. Н. Возна, С. А. Пермский

При интродукции деревьев и кустарников в Главном ботаническом саду АН СССР мы сталкиваемся с недостаточной зимостойкостью некоторых экзотов.

Нашими исследованиями установлено, что с помощью удобрений на дерново-слабоподзолистой почве можно не только повышать годовые приросты древесных растений, но и сдвигать максимум ростовых процессов на более ранние сроки вегетационного периода [1—3]. Это способствует своевременному окончанию роста и лучшему одревеснению побегов и обуславливает более успешную перезимовку экзотов.

Благоприятные условия почвенного питания интродуцентов в дендрарии Главного ботанического сада обеспечиваются главным образом путем предварительного внесения органических и минеральных удобрений и органо-минеральными подкормками, рыхлением почвы, прополкой сорняков и периодическим поливом. С 1964 г. в некоторых экспозициях дендрария проводится еще мульчирование приствольных кругов и площадок, рекомендуемое при возделывании сельскохозяйственных культур [4—6].

Влияние мульчирования на интродуцируемые древесные растения в нашей стране почти не изучалось. При включении этого приема в комплекс мероприятий по уходу за растениями в дендрарии прежде всего имелось в виду ослабить рост сорняков и способствовать более длительному сохранению запасов весенней почвенной влаги. Проведившиеся при этом визуальные наблюдения показали, что при мульчировании приствольных кругов руберондом достигается положительный эффект в обоих направлениях. Более детальное исследование условий почвенного питания интродуцентов было начато в 1969 г. Изучались влияние мульчирования на рост сорняков, водный и тепловой режимы почвы, динамика доступных элементов почвенного питания. Вместе с тем были испытаны пригодные для мульчирования материалы.

Исследования проводились на коллекционных растениях айвы обыкновенной (*Cydonia oblonga* Mill.), посаженных в 1955 г. Перед посадкой в почву была внесена смесь торфа с 2% фосфоритной муки по весу. После посадки осуществляли необходимый уход. Растения давали ежегодный прирост по высоте и диаметру, но побеги их ежегодно подмерзали.

В качестве мульчирующих материалов были испытаны опилки, торф, мешочная бумага (крафт), полиэтиленовая пленка и руберонд. Опилки слоем не менее 20 см задерживали появление и рост сорняков, но создавали опасность подкисления почвы, обеднения ее азотом и могли служить источником распространения болезней. Мульчирование торфом не созда-

вало заметных препятствий для появления сорняков, а при благоприятных условиях увлажнение могло даже усилить зарастание ими почвы. Недостаточно подходящим материалом была и мешочная бумага. После весенней раскладки в один слой она довольно быстро теряла прочность и к середине июня сорняки беспрепятственно прорастали через нее.

Наиболее пригодным для мульчирования оказались полиэтиленовая пленка и руберонд. Всходы сорняков под слоем руберонда или полиэтиленовой пленки появляются в виде этиолированных ростков и гибнут в течение двух — трех недель. Такая картина наблюдается на первый и второй годы после раскладки мульчи, а на третий год и позднее сорняки обычно не прорастают.

Влияние мульчирования на тепловой и водный режимы почвы при возделывании некоторых сельскохозяйственных культур довольно широко освещено в литературе [7—11].

Температуру почвы (в °С) периодически измеряли на поверхности и на глубине 20 см в приствольных кругах, укрытых и неукрытых руберондом.

	Без мульчи	Под руберондом		Без мульчи	Под руберондом
30.IV	-1* -3	2 4	12.VII	20 17	38 21
7.V	4 6	12 7	20.VII	23 17	24 21
15.V	2 8	10 9	26.VII	20 16	25 19
21.V	12 13	17 15	10.VIII	18 17	25 21
28.V	7 12	19 16	24.VIII	13 13	16 15
7.VI	12 12	16 15	6.IX	13 13	16 15
21.VI	15 14	30 20	20.IX	11 11	12 12
7.VII	16 15	20 19	8.X	7 7	12 18

* В числи тепле — температура на поверхности, в знаменателе — на глубине 20 см.

Из этих данных видно, что мульчирование руберондом способствовало более интенсивному накоплению тепла в почве в начале сезона и более продолжительному сохранению его осенью. Более раннее прогревание почвы играет весьма важную роль для ускорения и своевременного завершения роста интродуцентов.

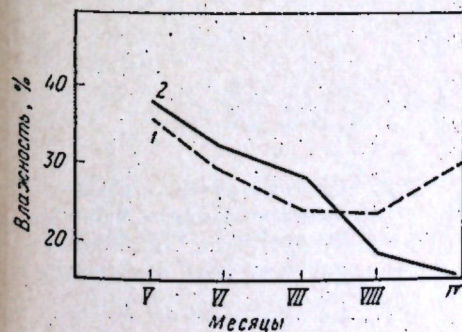


Рис. 1. Влажность почвы на глубине 20 м (в среднем за 1970—1971 гг.)

1 — контроль; 2 — под руберондом

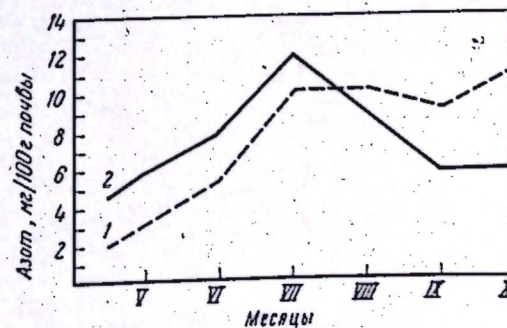


Рис. 2. Гидролизный азот (в среднем за 1970—1971 гг.)

1 — контроль; 2 — под руберондом

Влияние мульчирования на водный режим почвы учитывали путем периодического взятия почвенных образцов и определения влажности в приствольных кругах в день взятия проб (рис. 1). Влажность почвы в приствольных кругах айвы обыкновенной в процентах на абсолютно сухую почву приведена ниже.

Контроль		Под руберондом		Контроль		Под руберондом	
1969 г.				12.VIII		15	
2.V	49	52		28.VIII	32	17	
10.VI	28	42		29.IX	50	39	
12.VIII	21	16		1971 г.			
20.X	54	30		12.IV	30	31	
1970 г.				24.V	29	24	
21.IV	42	43		21.VI	28	21	
21.V	25	31		19.VII	26	18	
29.VI	22	25		23.VIII	21	13	
28.VII	26	15		23.IX	31	12	

Из приведенных выше данных и рис. 1 видно, что мульчирование руберондом в значительной мере предохраняет почву от иссушения. В связи с этим благоприятная для роста растений влажность сохраняется почти

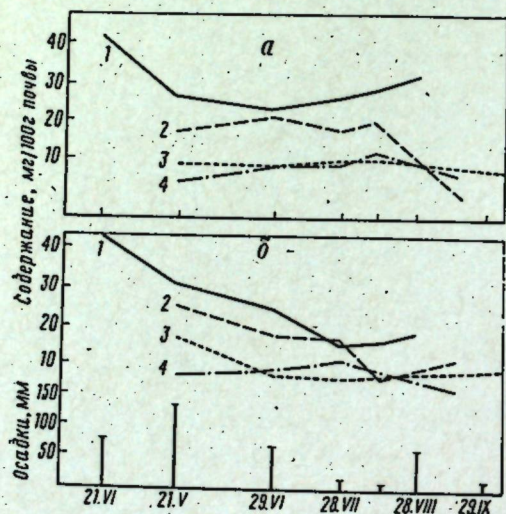


Рис. 3. Влажность и элементы минерального питания (1970 г.)

а — без мульчи (контроль);
б — под руберондом;
1 — влажность почвы на глубине 20 см (в процентах на абсолютно сухую почву);
2 — подвижный фосфор;
3 — обменный калий;
4 — гидролизуетый азот

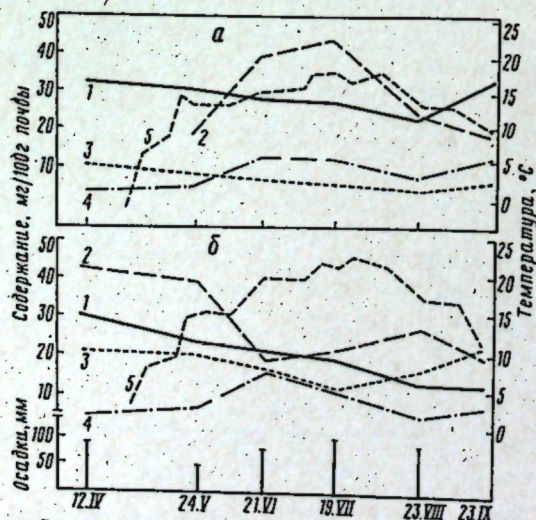


Рис. 4. Температура, влажность почвы и элементы минерального питания (1971 г.)

5 — температура почвы на глубине 20 см.
Остальные обозначения те же, что и на рис. 3.

до конца июля, а на контрольных делянках весенние запасы влаги истощаются еще в начале июня. Во второй половине вегетационного периода, когда начинают выпадать осенние дожди, мульчпокрытие препятствует быстрому проникновению осадков в почву. Просачивание влаги на глубину корнеобитаемого слоя происходит здесь позднее, чем на контрольных делянках, и наблюдается лишь в начале сентября. К этому времени заметно снижается суточная температура, и осадки, попадающие к корням, уже не могут вызвать интенсивного роста растений, так как при пониженных температурах замедляется поглощение элементов минерального питания и синтез органического вещества.

Динамику подвижных форм азота, фосфора и калия в опыте с мульчированием почвы мы изучали путем взятия почвенных образцов в приствольных кругах, укрытых и неукрытых руберондом. Образцы брали в те же сроки, что и при определении влажности почвы (таблица, рис. 2).

Динамика подвижных форм минеральных веществ в приствольных кругах айвы обыкновенной (в мг на 100 г почвы)

Дата взятия образцов	Гидролизуетый азот	Подвижный фосфор	Обменный калий
1970 г.			
21.V	4,40*	16,04	8,09
	7,10	24,31	18,01
29.VI	7,42	21,45	7,52
	8,01	17,69	6,38
28.VII	9,07	16,87	8,91
	11,40	15,93	6,14
12.VIII	11,61	17,69	9,76
	8,26	5,90	23,60
16.X	6,12	1,41	5,20
	4,12	10,92	10,30
1971 г.			
	2,00	—	8,7
12.IV	4,47	43,5	21,5
	4,00	15,5	6,6
24.V	5,54	39,6	21,8
	10,96	37,5	4,8
21.VI	14,46	18,3	17,4
	12,10	42,2	4,6
19.VII	9,90	22,6	11,7
	7,00	34,6	2,3
23.VIII	4,18	27,6	17,6
	12,18	17,9	4,2
23.IX	6,06	18,2	14,6

* В числителе — данные для неукрытой, в знаменателе — для укрытой руберондом почвы.

Из данных таблицы и рис. 2 видно, что содержание гидролизуетого азота в первой половине вегетационного периода значительно выше в приствольных кругах, укрытых руберондом. Это различие объясняется, по-видимому, тем, что гидротермические условия под руберондом в этот период более благоприятны для накопления азота, чем на контрольных делянках. Наоборот, снижение содержания азота под руберондом во второй половине периода вегетации объясняется главным образом падением уровня влажности почвы.

Содержание подвижного фосфора под рубероидом достигает наиболее высокого уровня в весенний период, летом количество его несколько снижается, а к осени вновь увеличивается. Некоторое уменьшение количества подвижного фосфора в летний период, вероятнее всего, связано с более значительным его потреблением, так как на этот период приходится максимум содержания азота, который стимулирует потребление растениями фосфора. Динамика содержания подвижного фосфора в контроле характеризуется большей выровненностью в течение сезона.

Динамика обменного калия имеет примерно сходный характер. Некоторым исключением здесь было довольно резкое увеличение его под рубероидом в 1971 г., что, по-видимому, объясняется меньшей миграцией его в весенний период.

Совместное влияние температурного, водного и минерального режимов, складывающихся в результате мульчирования почвы рубероидом (рис. 3 и 4), способствует более интенсивному росту интродуцентов в первой половине вегетационного периода и, наоборот, тормозит ростовые процессы во второй половине. Именно такие особенности и были отмечены в ходе наблюдений за ростом айвы обыкновенной. Наиболее отчетливо это проявилось в начале октября 1971 г., когда у растений с замульчированными приствольными кругами можно было наблюдать ясно выраженное пожелтение листьев и начало листопада, а у контрольных экземпляров в это время листья были еще зеленые и опадения их не наблюдалось. Таким образом, ритмика роста растений, возникающая в результате мульчирования почвы рубероидом, обеспечивает более успешную перезимовку недостаточно зимостойких растений и их последующий рост и развитие.

ВЫВОДЫ

Наиболее пригодным для мульчирования материалом является пропитанная нефтеотходами бумага (толь, рубероид) и полиэтиленовая пленка. Мульчпокрытие подавляет рост сорняков, за исключением единичных экземпляров, прорастающих в местах стыка рубероида (пленки) и по краям мульчируемых площадок. Почва под мульчпокрытием обильно заселяется дождевыми червями и становится более рыхлой.

Под слоем мульчи почва быстрее прогревается в весенний период, медленнее остывает осенью и имеет более узкую годовую амплитуду колебаний температуры по сравнению с контрольными делянками. Мульчирование рубероидом надежно предохраняет почву от иссушения, в результате чего весенний запас влаги расходуется медленнее, чем в контроле, и практически она сохраняется на достаточно высоком уровне в течение всей первой половины вегетационного периода. Недостаток влаги, наблюдающийся со второй половины июля, способствует прекращению активного роста и переходу интродуцентов в состояние покоя.

В связи с отсутствием под мульчей нисходящих промывающих токов влаги в корнеобитаемом слое почвы в течение первой половины вегетационного периода сохраняются большие, чем на контрольных делянках, запасы минеральных питательных веществ и идет более интенсивный процесс перехода их в доступные растениям формы. Однако к концу лета в связи с временным дефицитом влаги этот процесс, наоборот, начинает отставать от накопления элементов минерального питания на контрольных делянках.

Экологические условия, возникающие в почве под слоем мульчи, способствуют более раннему началу и завершению сезонного роста. Такой ритм роста обеспечивает более успешную перезимовку недостаточно зимостойких засухоустойчивых интродуцентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. П. Б. Мартемьянов. 1955. Опыт применения удобрений под посевы древесных пород на сильноподзолистых почвах.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 21.
2. П. Б. Мартемьянов. 1959. Влияние удобрений на ускорение роста древесных сеянцев на дерново-сильноподзолистых почвах.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 35.
3. П. Б. Мартемьянов. 1960. Особенности текущего прироста сеянцев древесных пород под влиянием удобрений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 37.
4. М. А. Гоголишвили. 1962. Влияние мульчирования на рост многолетних культур.— Вестник Тбилисск. бот. сада, вып. 68.
5. С. Ф. Серпуховитина. 1937. Влияние мульчирования на рост и урожайность виноградной лозы и на динамику почвенных процессов.— Сборник работ по виноградарству и технологии виноделия, вып. 3. Ростов-на-Дону.
6. В. И. Чуурин. 1946. Мульчирование виноградников. Симферополь, Крымиздат.
7. А. М. Володин, Г. Т. Литвиненко. 1966. Влияние мульчирования на температурный и пищевой режим почв в условиях Карелии.— Уч. зап. Петрозаводск. ун-та, сельскохозяйственные науки, 14, вып. 3.
8. Дж. В. Джекс, У. Д. Бринд, Р. Смит. 1958. Мульчирование. М., ИЛ.
9. И. А. Поффе, А. П. Широкова. 1966. Влияние мульчирования прозрачной пленкой на тепловой режим почвы.— Докл. ВАСХНИЛ, № 3.
10. В. Г. Карнаузов. 1939. Влияние мульчи на влажность и динамику водорастворимых и питательных веществ в приазовском черноземе.— Труды Ростовск. обл. биол. об-ва, вып. 3. Ростов-на-Дону.
11. В. И. Ревур. 1965. Пути регулирования почвенных условий жизни растений.— Сборник трудов Агрофизического НИИ, вып. 12.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О БИОЛОГИИ И ЗИМНЕЙ ВЫГОНКЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ ЛИЛИЙ

Д. Л. Вриш

На территории Дальнего Востока и Сибири произрастает 11 видов лилий из 3 секций и 10 видовых рядов [1—3]. По срокам цветения дальневосточные виды лилий можно разделить на три группы: раннелетние, летние и позднелетние. Для зимней выгонки представляют интерес виды двух первых групп.

К раннелетним видам лилий следует отнести: *Lilium debile* Kittlitz (sin. *L. tenuifolium* Fisch.), *L. pumilum* DC. (sin. *L. avenaceum* Fisch.), *L. sachalinense* Vrišcz¹ и *L. pensylvanicum* Ker-Gawl. (sin. *L. dauricum* Ker-Gawl). Эти виды начинают цвести в июне, т. е. период вегетации их короче, чем у других видов. В этой группе, как правило, встречаются виды с красными или желтыми и никогда с белыми цветками. На основании изучения многих гербарных образцов рода *Lilium* L., а также литературных данных, мы пришли к выводу, что если цветки вида обычно имеют красную окраску, то в природе можно отыскать его форму с желтыми цветками.

Ко второй фенологической группе видов лилий мы относим *L. buschianum* Lodd. (sin. *L. pulchellum* Fisch.), *L. cernuum* Kom., *L. callosum* Siebold et Zucc. и *L. pilosiusculum* (Freyn) Misch. (sin. *L. martagon* L.). Цветение этих видов наступает в июле. Цветки лилий этой группы окрашены в красный (*L. buschianum*, *L. callosum*) или розово-сиреневый (*L. cernuum* и *L. pilosiusculum*) цвета.

¹ Вид, близкий к *L. pensylvanicum* Ker-Gawl.

У видов с розовыми и сиреневыми долями околоцветника существуют растения с белыми или темно-сиреневыми цветками. Так, для *L. cernuum* Накаи в 1917 г. выделил две формы — *L. cernuum* var. *candidum* Nakai и *L. cernuum* var. *atropurpureum* Nakai. Известны формы с белыми и темно-сиреневыми цветками и для *L. pilosiusculum*, распространенные в культуре под названием белоцветковая и далматская.

К третьей фенологической группе мы относим виды, цветущие в августе, — *L. distichum* Nakai, *L. lancifolium* Thunb. (sin. *L. tigrinum* Ker-Gawl.), *L. pseudo-tigrinum* Carr. (sin. *L. maximoviczii* Rgl.). Они не представляют большого интереса для выгонки, которая в теплице у этих видов превышает 70—80 дней. По декоративным качествам они уступают некоторым видам двух первых групп.

Виды лилий отлично приспособлены к неблагоприятным условиям внешней среды, например к пониженной температуре, к сухости и влажности почвы и воздуха, к резкому перепаду температур. Среди дальневосточных видов мы не отмечали в природе случаев подмерзания чешуй луковиц.

Важным условием для широкого распространения вида является, очевидно, укороченный вегетационный период. Вероятно, поэтому наибольшего распространения достигли виды первой группы. Так, лилия низкая (*L. pumilum*) и лилия даурская (*L. pensylvanicum*) занимают огромный ареал, не ограничивающийся какой-либо одной страной Восточной Азии [1]. Климатические условия в различных частях ареала трудно даже определить в рамках одной работы.

L. pensylvanicum Ker-Gawl. отлично цветет и плодоносит даже в Полярно-альпийском ботаническом саду в Кировске. Успешно культивируются и другие дальневосточные виды от Ленинградской обл. до юга Украины. Несколько хуже удается их культура на юге Кавказа и в Средней Азии.

Лилию даурскую можно встретить на пойменных лугах, на суходольных лугах, на опушках леса, в зарослях кустарников, на горных полянках и даже в гольцовом поясе. Она отмечена разными исследователями на высоте 600—800 м над уровнем моря в Приморском крае, в гольцовом поясе гор Кяхты, в низовьях р. Амура. Внешний вид растений при этом сильно меняется. Размеры цветка у высокогорных растений остаются в пределах нормы для долинных экземпляров, хотя стебель значительно короче и не превышает 5—10 см.

Сравнительно высоко в горы поднимается и вид *L. pumilum*, который чаще всего распространен на сухих лугах и на склонах сопок и гор. Наибольшее число экземпляров на 1 м² встречается в Восточной Сибири, где во время цветения луга становятся красными от его цветков.

Виды *L. pumilum*, *L. pensylvanicum*, *L. sachalinense* и *L. debile* в природе хорошо возобновляются. В Приморском крае мы неоднократно отмечали районы (Уссурийский, Пожарский, Шкотовский), где на 1 м² площади приходится от 10 до 30 молодых растений лилий даурской и низкой при 1—3 плодоносящих. На Сахалине на 1 м² площади на берегу моря нами отмечено 30—40 экземпляров *L. sachalinense* близ городов Горнозаводска, Холмска и Чехова при 1—2 плодоносящем, а *L. debile*—10—20 растений на 1 м² площади близ городов Корсакова, Долинска и поселка Ново-Александровки при 1—5 плодоносящих. Эти примеры следует отнести к семенному размножению.

Вегетативным путем отлично размножаются *L. pensylvanicum* и *L. debile*, хуже — *L. sachalinense* и слабо — *L. pumilum*. Например, из 100 луковиц лилии даурской, взятых в средней части Приморского края (станция Варфоломеевка) 45 имели по одной дочерней луковичке, 10—по две и 8—по три луковички. Из 100 луковиц лилии низкой в Шкотовском районе Приморского края только одна — две имеют по одной дочерней лу-

Ключевую роль в распространении вида играет долговечность растения. В природных условиях нами отмечен следующий предельный возраст индивидуумов (в годах) для: *L. pensylvanicum* — 10—14, *L. pumilum* — 6—8, *L. sachalinense* — 8—10, *L. buschianum* Lodd. — 7—9, *L. cernuum* Kom. — 6—11. У *L. cernuum* и *L. pumilum* наиболее крупные и долговечные экземпляры встречаются в горах, а у *L. pensylvanicum*, *L. sachalinense* и *L. buschianum* Lodd. — на лугах или в кустарниковых зарослях. Первые два вида имеют, вероятно, горное происхождение, а последние — долинные (по этому выводу в известной мере условен).

На основании нескольких лет полевых наблюдений мы пришли к заключению, что степень подготовки к зиме у различных видов лилий неодинакова, а у одного и того же вида зависит также и от условий местобитания. Так, лилия даурская в конце октября в центральной части Приморского края (Анучино) по развитию отличается от того же вида на участке Ботанического сада. У луковиц, выкопанных в Анучино, цветонос возвышался над верхним краем чешуй на 1,5—2 см, а у луковиц из Владивостока — всего на 1—1,4 см. У молодых луковиц, не цветущих на следующий год, стебель к зиме вытягивается сильнее, чем у взрослых. Этот признак может служить для отбора луковиц на зимнюю выгонку.

Цветонос *L. pumilum* из Анучино к этому времени также несколько длиннее, чем у растений из Владивостока.

Цветочная стрелка у *L. sachalinense*, *L. cernuum* и *L. buschianum*, как правило, скрыта внутри чешуй. Не исключено, однако, что при более детальном рассмотрении экземпляров из разных мест обитания и из различных частей ареала у этих видов обнаружатся различия в развитии луковиц к концу вегетации, не видимые на первый взгляд.

Метеорологические условия оказывают влияние на цветение и развитие цветочной почки. В жаркое лето цветки окрашены ярче, и развитие цветоноса протекает в более сжатые сроки.

Во Владивостоке устойчивая отрицательная температура устанавливается только со второй половины ноября и держится до марта; в центральной части Приморского края (Анучино) этот период соответствует середине или концу октября и положительная температура устанавливается раньше.

В течение нескольких лет растения лилий даурской, взятые из Анучино, цветут на пять — семь дней раньше, чем взятые из Владивостока.

Поэтому в конце октября в Анучино развитие лилий прекращается и соцветие полностью сформировано, а в Ботаническом саду Владивостока такого состояния растения достигают позднее. Часто разрыв в цветении одного и того же вида во Владивостоке и в центральной части Приморского края достигает 15 дней.

На основании проведенного изучения лилий мы можем рекомендовать для выгонки на следующие виды: *L. pensylvanicum* Ker-Gawl., *L. pumilum* DC., *L. sachalinense* Vrishez, *L. cernuum* Kom. и *L. buschianum* Lodd. Луковицы этих видов в конце октября или начале ноября высаживали в ящики с землей и выдерживали при пониженной температуре (практически они были оставлены на участке и слегка прикрыты листьями). В конце или середине января ящики были внесены в прохладное помещение (1—5°), где и находились до появления всходов.

Раньше всего начали вегетировать анучинские образцы *L. pensylvanicum*, а через 2—3 дня образцы из Владивостока. Спустя 2—3 дня тронулись в рост *L. pumilum* и *L. sachalinense*, а через 10—15 дней — *L. buschianum* и *L. cernuum*. После появления ростков на поверхности земли ящики выставляли на светлый стеллаж в теплицу (температура днем 12—20°; опыт проводили без дополнительного подсвечивания, световой день 9—10 час.). Эксперимент показал, что в теплице срок вегетации

у лилий сокращается (дни до цветения):

<i>L. pensylvanicum</i>	Открытый грунт	Теплица
из Анучино	50—55	30—32
из Владивостока	55—65	32—35
<i>L. sachalinense</i>	45—50	26—30
<i>L. pumilum</i>	40—50	26—29
<i>L. buschianum</i>	65—70	45—50
<i>L. cernuum</i>	65—70	50

Наименьший срок выгонки лилий, по литературным данным, 40—60 дней [4, 5].

Особенно эффектна и хороша для выгонки *L. pensylvanicum* f. *praecox* Vrihsz. Цветки этого вида отличаются яркостью и легким ароматом. Доли околоцветника красно-фиолетовые с ярко-желтым или оранжевым пятном почти в центре. Стебель в условиях выгонки достигает 60—80 см. Цветки и листья часто сохраняют белый хлопьевидный налет, который подчеркивает сочность зелени и яркость цветка.

Менее эффектны цветки *L. pensylvanicum*, широко распространенной по всему Приморскому краю и цветущей в природе позже, чем *L. pensylvanicum* f. *praecox*. Цветки этих растений красные без ярко-желтого пятна в центре долей околоцветника. В условиях выгонки длина стебля достигает 75—90 см. Стебель равномерно и хорошо облиствен.

Цветки лилии сахалинской по форме цветка, а точнее по форме долей околоцветника, более привлекательны, чем у лилии даурской. Доли околоцветника всегда желтые или же светло-оранжевые с коричневыми крапинками. Доли внешнего круга ланцетные, внутреннего — яйцевидные и, как правило, на 1 см шире, чем у внешнего. Стебель в условиях выгонки достигает 40—50 см, хорошо облиствен темно-зелеными оттопыренными листьями. Недостаток лилии сахалинской — короткий цветонос. Единственный способ устранить этот недостаток — искусственно удлинить стебель, что достигается затенением в первые десять дней отрастания.

Лилия низкая (*L. pumilum*) несет красивые, слабо ароматные, коралло-красные цветки. Стебель высотой 50—70 см густо облиствен узкими листьями в средней части. Это является существенной помехой для ее выгонки, так как затрудняет срез цветков с достаточно длинным стеблем. Часть листьев, прилежащих к срезанному стеблю, неизбежно гибнет.

У *L. buschianum* Lodd. цветки красные, неароматные. Каждый цветок живет от 15 до 20 дней, а следовательно, растение пригодно для выгонки как горшечная культура. Стебель 60—80 см равномерно облиствен светло-зелеными листьями.

L. cernuum Kom. заслуживает большего внимания. Этот вид имеет очень ароматные цветки розово-сиреневой окраски с темными крапинками. Стебель в условиях теплицы достигает 40—70 см, густо облиствен узкими листьями в нижней части.

На 1 м² стеллажной площади следует размещать 50—70 растений. Учитывая, что стеллаж будет занят 25—30 дней (в случае выгонки *L. sachalinense*, *L. pumilum* и *L. pensylvanicum*), рентабельность ведения культур дикорастущих видов бесспорна. В зимний и ранневесенний период *L. cernuum*, *L. buschianum*, *L. pumilum*, *L. sachalinense* и *L. pensylvanicum* могут быть выставлены для выгонки цветков несколько раз на одной и той же площади. Цветки лилий, срезанные в состоянии окрашенных бутонов, очень удобны для транспортировки. Кроме того, они стоят на три—пять дней дольше, чем цветки, срезанные при полном раскрытии. Цветки следует срезать на пятый день окрашивания бутонов. На качество второго и последующих цветков на одном цветоносе такая срезка почти не влияет.

Каждый цветок в срезе у испытанных видов в комнатных условиях (20—25°) не теряет привлекательности в течение четырех—восьми дней (*L. sachalinense* — четыре — пять дней, *L. pensylvanicum* — пять — семь, *L. pumilum* — четыре — семь, *L. buschianum* — шесть — десять, *L. cernuum* — пять — восемь). В условиях теплицы нормально развиваются и цветут лилия даурская с одним — тремя цветками, сахалинская — с одним, лилия Буша — до пяти, лилия поникающая — с одним — четырьмя цветками. При большем числе на одном растении цветки мельчают и бледнеют.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. В. Баранова. 1966. О географическом распространении видов *Lilium* флоры СССР. — Бот. журн., 51, № 12.
2. Д. Л. Вриц. 1968. Восточноазиатские лилии из секции *Pseudolirium* (Endl.) Wils. s. 1. — Новости систематики высших растений, вып. 5. Л., «Наука».
3. Д. Л. Вриц. 1972. Лилии Дальнего Востока и Сибири. Владивосток, Дальневост. книги, изд-во.
4. В. А. Алферов. 1956. Луковичные цветочные растения. М., Сельхозгиз.
5. И. Л. Заливский. 1959. Лилии. М.—Л., Сельхозгиз.

Ботанический сад
Дальневосточного научного центра
Академии наук СССР
Владивосток



ВИРУС МОЗАИКИ КАЛЛЫ (*Zantedeschia aethiopica*)

Н. Н. Колбасина, А. Е. Проценко

Калла [*Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng.] сем. ароидных часто разводится в оранжереях и теплицах как красивое зимнецветущее растение. В условиях теплиц оно поражается мозаичной болезнью — вирусом бронзовости томатов. Первые сообщения об этой болезни (Spotted wilt) на однодольных растениях были опубликованы в Америке [1] и Великобритании [2].

При изучении вирусного заболевания томатов в качестве одного из возможных растений-хозяев была отмечена калла (*Arum lily*). Это было обнаружено при совместном выращивании в теплицах томатов и *Ar. lily*. Из больных томатов был выделен вирус и механически перенесен на каллу. Через продолжительное время на листьях, цветоножках и даже на цветках зараженных растений появились симптомы болезни. После этого была осуществлена повторная передача вируса с каллы на здоровые томаты, у которых затем появились четкие симптомы бронзовости. Не исключена возможность передачи болезни насекомыми и семенами [3].

У заболевших растений каллы отмечалось пожелтение листьев, затем на них появлялись белые полосы и пятна на почках, постепенно листья закручивались и отмирали; в данном случае также указывалось на передачу болезни с семенами и табачным трипсом [4].

В ежегодном отчете о болезнях растений в Австралии сообщается о природном заражении каллы бронзовостью томатов [5]. Подобные данные опубликованы затем в Африке [6], Бельгии, Швеции.

В 1950 г. установлено поражение вирусной болезнью уже трех видов каллы. Болезнь была определена как бронзовость томатов (Spotted wilt). В подробном описании симптомов болезни указано на деформацию листьев, посветление жилок и образование на них крупных белых пятен. Вирус вызывает уродливость цветка. Возбудитель болезни передается механически и трипсами, но не передается семенами [7].

В последующих описаниях приводится характеристика возбудителя пятнистости каллы — вируса бронзовости томата: вирионы сферические, размеры их 90—120 мкм, температура инактивации 42°, *in vitro* вирус нестойкий [8, 9].

В 1957 г., затем в 1964 г. опубликованы краткие сообщения о мозаике каллы, которая вызывается не вирусом бронзовости томатов, а другим, неопределенным еще вирусом, имеющим нитевидные вирионы [10, 11].

С 1967 г. мы изучали мозаику каллы (*Zantedeschia aethiopica*) по образцам, полученным из некоторых цветочных хозяйств Москвы и Московской обл., Киева и Ленинграда. Выделенный нами вирус каллы вызывает

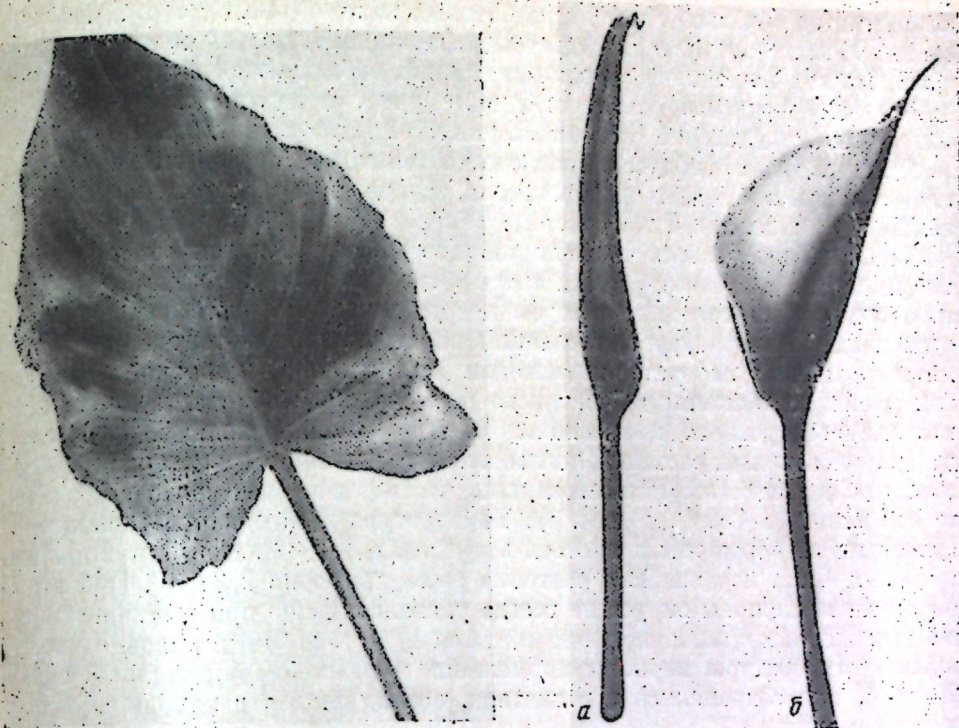


Рис. 1. Мозаичный лист каллы

Рис. 2. Цветок больного растения с задержанным развитием (а) и здорового (б)



Рис. 3. Вирус мозаики каллы. × 42000

у растений мозаичную расцветку, проявляющуюся в образовании на листьях светло-зеленых полос вдоль боковых жилок (рис. 1) и в хлоротичности. Мозаичность сопровождается деформацией листьев и их асимметрией. Иногда на нижней стороне пластинки наблюдаются выросты. В ряде случаев некротизируются отдельные участки листа. Могут быть и признаки, до некоторой степени сходные с признаками, описанными при поражении каллы вирусом бронзовости томатов. Болезнь может проявляться также в пожелении покрывала, задержке его раскрытия, некротизации и усыхании початка (рис. 2).

Свойства возбудителя мозаики каллы изучали в электронном микроскопе и путем заражения разных видов растений. Препараты для электронного микроскопа готовили методом погружения и методом разбавленной суспензии. Температуру инактивации вирионов вируса определяли принятым в нашей лаборатории методом электронной микроскопии. Концентрацию их в тканях пораженного растения устанавливали также при помощи электронного микроскопа. Электронно-микроскопическое исследование мозаичных растений каллы показало наличие в тканях нитевидных слабоизвилистых или изогнутых частиц, наиболее часто встречающаяся длина их 750 мкм (рис. 3). Температура инактивации вирионов в суспензии из пораженных листьев в пределах 80—82°. Концентрация их в тканях листа пораженного растения была примерно $2,2 \cdot 10^9$. При этом обнаружить вирионы вируса не всегда удавалось даже при наличии хорошо выраженных симптомов. При выставлении суспензии в условиях комнатной температуры вирионы нормальной длины обнаруживались через 20 дней. Они сохранялись и в листьях, находившихся в холодильнике в течение месяца.

Известно, что вирус бронзовости томатов имеет чрезвычайно широкий круг растений-хозяев, поражая как двудольные, так и однодольные растения, в том числе декоративные растения — астру, хризантему, циннию, настурцию, гиппеаструм и гладиолус. В поисках индикаторных растений для вируса мозаики каллы мы использовали более десяти видов растений из различных семейств.

Искусственному заражению были подвергнуты табак (*Nicotiana tabacum* L.), табак клейкий (*N. glutinosa* L.), петуния (*Petunia hybrida* hort.), томат (*Lycopersicon esculentum* L.), ализма (*Alisma* sp.), традесканция (*Tradescantia* sp.), фасоль (*Phaseolus vulgaris* L.), гиппеаструм (*Hippeastrum* sp.). Заражали не меньше десяти растений каждого вида. Результаты искусственного заражения определяли по внешним симптомам и просматривая в электронном микроскопе препараты из листьев зараженных растений. Ни у одного из испытанных растений, кроме гиппеаструма, признаков мозаики не проявлялось. При помощи электронного микроскопа также не удалось обнаружить характерные для вируса вирионы.

У гиппеаструма через 18 месяцев после поражения у 20 растений на листьях проявились светло-зеленые овальные пятна, чередующиеся с полосками. Эти признаки несколько отличны от признаков мозаики гиппеаструма, описанной в литературе. Предварительное исследование в электронном микроскопе листьев гиппеаструма, инокулированных вирусом каллы, показало наличие нитевидных извилистых вирионов длиной около 750—780 мкм.

Повторное заражение растений, выращенных из семян, вирусом мозаики каллы, не подтвердили наши предварительные данные. Можно предположить, что растения были уже поражены вирусом мозаики гиппеаструма, а симптомы появились позднее. Более тщательное исследование позволило установить длину вирусных частиц в 600—630 мкм. Температуры инактивации вируса гиппеаструма оказалась равной 86°, т. е. отличной от температуры инактивации вируса каллы. Как мы сообщали выше, вирус мозаики каллы не передается на многие другие растения, в том числе и на гиппеаструм, в то время как вирус мозаики гиппеаструма дает систем-

ное заражение на *Nicotiana tabacum*, *N. glutinosa*, *Datura stramonium* [12].

Сообщается также об обнаружении нитевидных частиц в мозаичных растениях [13]. Попытка заразить растения других видов и в данном случае была неудачной. Возбудитель был передан на здоровые растения каллы соком и прививкой клубням. Эти данные по изучению мозаики каллы совпадают с нашими.

Мероприятия против распространения вируса каллы в условиях тепличной культуры должны заключаться в том, чтобы отбирать в качестве маточных только здоровые растения. Так как при пониженных температурах в теплице признаки болезни могут не проявляться, то за маточными растениями следует вести постоянные наблюдения и в случае появления мозаики такие растения уничтожать.

ВЫВОДЫ

Мозаика каллы вызывается иным, ранее не описанным вирусом, отличным от возбудителя бронзовости томатов. Он имеет вирионы нитевидные, слабоизвилистые, наиболее часто встречающаяся длина их 750 мкм. Температура инактивации вирионов в суспензии 80—82°. Концентрация их в тканях листа до $2,2 \cdot 10^9$. Форма и размеры вирионов сохраняются в суспензии при условии комнатной температуры не меньше 20 дней. Вызвать заражение этим вирусом десяти видов из четырех семейств механическим путем не удалось. В тепличных условиях вирус передается при размножении растений отводками. В целях предупреждения распространения вируса в качестве маточных можно использовать только здоровые растения.

ЛИТЕРАТУРА

1. M. W. Gardner, O. C. Whipple. 1934. Spotted wilt of tomatoes and its transmission by trips (Abstract).— *Phytopathology*, 24, 1136.
2. G. C. Ainsworth. 1935. Spotted wilt of Richardias (Arums).— *Gardeners' Chronicle*, Ser. 3, 97, N 2507, 31.
3. G. C. Ainsworth. 1936. Virus diseases. Two new diseases of tomato. Experimental and Research station. Twenty first Annual Report, 1935. Cheshunt.
4. L. Ogilvie. 1935. Spotted wilt on tomatoes and its control.— *Rept Agric. and Hort. Res. Stat. Bristol*, 1934, p. 170.
5. R. J. Noble, H. J. Hynes et al. 1937. Plant diseases recorded in New South Wales. 7 p.— *Suppl. to New South Wales Dept. Agric. Sci. Bull.*, 46, p. 47 (December 1934).
6. A. F. Hean. 1940. Kromnek in South Africa, its host-range and distribution.— *Farm. South Africa*, 15, N 175, 388.
7. C. M. Tompkins, H. P. Severin. 1950. Spotted wilt of white, yellow and pink callas.— *Hilgardia*, 20, N 12.
8. M. Klinkowski. 1958. *Pflanzliche Virologie*, Bd. 2. Berlin, S. 193.
9. К. Смир. 1960. Вирусные болезни растений. М., ИЛ.
10. А. Е. Проценко. 1957. Вирусные и вирусоподобные болезни растений Главного ботанического сада.— *Бюлл. Гл. бот. сада*, вып. 27.
11. А. Е. Проценко, Е. П. Проценко. 1964. Вирусные болезни декоративных растений.— *Труды 4 Всесоюзного совещания по вирусным болезням растений*. М., «Нолос», стр. 312.
12. D. H. Brants, J. van den Heuvel. 1965. Investigation of hippeastrum mosaic virus in *Hippeastrum hybridum*.— *J. Pathol.*, 71, N 5, 145.
13. M. Макугенайге. 1969. Мозаика белокрыльника.— *Наши сады (Мусу содай)*, 4, № 18 (на литовском яз.).

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ГЕРБЕРЫ В ОРАНЖЕРЕЯХ

А. А. Косоглазов

При обследовании оранжерей в Волгограде, Кисловодске, Краснодаре, Майкопе, Махачкале, Ростове-на-Дону, Сочи, Старополе выявлено 24 вида вредителей герберы, относящихся к различным типам и классам беспозвоночных животных.

Отряд	Тип Mollusca	Вид
Stylommatophora	Класс Gastropoda	<i>Oxychilus cellarius</i> Müll. <i>Limax flavus</i> L. <i>Lehmannia valentianus</i> Fer. <i>Deroceras laeve</i> Müll. <i>Parmacella olivieri</i> Cur. ssp. <i>ibera</i> Eichw.
	Сем. Zonitidae	
	Сем. Limacidae	
Parasitiformes	Тип Arthropoda	<i>Tetranychus urticae</i> Koch <i>Brevipalpus obovatus</i> Doon.
	Класс Arachnoida	
	Сем. Tetranychidae Сем. Tenuipalpidae	
Polydesmoidea	Класс Myriapoda	Polydesmus sp.
	Сем. Polydesmidae	
Orthoptera	Класс Insecta	<i>Gryllulus domesticus</i> L. <i>Gryllulus desertus</i> Pall. <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> L. <i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw. <i>Aphis fabae</i> Scop. <i>Neomyzus circumflexus</i> Bucht. <i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Pseudococcus maritimus</i> Ehrh. <i>Coccus hesperidum</i> L. <i>Lygus pratensis</i> L. <i>Polymerus vulneratus</i> Pz. Cacoccia sp. <i>Barathra brassicae</i> L. <i>Brotolomia meliculosa</i> L. <i>Psyche viciella</i> Schiff. <i>Phytomyza atricornis</i> Mg.
	Сем. Gryllidae	
Homoptera	Сем. Gryllotalpidae	
	Сем. Aleurodidae	
	Сем. Aphididae	
Hemiptera	Сем. Pseudococcidae	
	Сем. Coccidae	
	Сем. Miridae	
Lepidoptera	Сем. Tortricidae	
	Сем. Noctuidae	
Diptera	Сем. Psychidae	
	Сем. Agromyzidae	

Гербера (*Gerbera jamesonii* Bolus.) сем. сложноцветных завезена в Европу из юго-восточной части Африки сравнительно недавно. В 1926 г. она была интродуцирована на Черноморское побережье и получила широкое распространение здесь в открытом грунте [1]. Высокая декоративность (крупные корзинки с ярко окрашенными красивыми цветками), опосредованно побудили ввести ее в оранжерейную культуру для получения цветочной срезки в зимний период. Однако в закрытом грунте ее повреждают многие вредные организмы, видовой состав которых изучен слабо [2].

Мы исследовали вредителей герберы в течение 1969—1971 гг. в ботанических садах и цветочных хозяйствах юго-востока Европейской части РСФСР. Видовой состав вредителей определяли в лаборатории озеленения

городов Ростовского научно-исследовательского института Академии коммунального хозяйства и в Зоологическом институте АН СССР.

Однако не все виды, приведенные выше, одинаково вредоносны. Из слизней наиболее опасны *Lehmannia valentianus* Fer., *Deroceras laeve* Müll. и *Limax flavus* L., хорошо приспособившиеся к оранжерейным условиям. *Oxychilus cellarius* Müll. распространен повсеместно, но вред, причиняемый им, менее значителен. *Parmacella olivieri* Cur. наносит гербере большой ущерб, но встречается только на Черноморском побережье Кавказа.

Среди клещей наиболее распространен *Brevipalpus obovatus* Doon., а вид *Tetranychus urticae* Koch обнаружен только в оранжереях Волгоградского горзеленхоза.

Кивсяки из рода *Polydesmus* обычно повреждают всходы герберы в пикировочных ящиках.

Из насекомых самыми опасными являются тли, медведка, гусеница совок и оранжерейная белокрылка. Из тлей наиболее вредоносны виды *Aphis fabae* Scop. и *Myzodes persicae* Sulz., а пятнистая оранжерейная тля *Neomyzus circumflexus* Bucht. выявлена только в ботаническом саду Ростовского госуниверситета. Медведка обыкновенная и оранжерейная белокрылка вредят повсеместно. Капустная совка распространена в оранжереях стеновой зоны, а совка *Brotolomia meliculosa* L. — в оранжереях Сочи.

Для борьбы с перечисленными вредителями использовались препараты анто (25% К. Э.), карбофос (30% К. Э.), метафос (25% К. Э.), рогор (40% К. Э.), кельтан (20% К. Э.), метатион (50% К. Э.), трихлорметафос-3 (50% К. Э.), хлорофос (80% С. П.) и эфирсульфонат (30% С. П.). Опрыскивание герберы указанными препаратами в концентрациях 0,1—0,2% позволило защитить эту культуру от вредителей. Ожогов на обработанных растениях не наблюдалось. Для уничтожения слизней успешно использовались приманки из 5% гранулированного метальдегида (производства СССР) из расчета 2—3 г препарата на 1 м².

ВЫВОДЫ

Вредная фауна герберы в оранжереях юго-востока Европейской части РСФСР представлена 24 видами беспозвоночных животных, относящихся к различным типам и классам, среди которых встречаются как типичные оранжерейные виды, так и виды, пропикающие в оранжереи из окружающей открытого грунта. Наибольший хозяйственный ущерб гербере в оранжереях наносят медведка, оранжерейная белокрылка, гусеницы совок и различные виды тлей и слизней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т. А. Чочуа. 1956. Опыт культуры герберы в Абхазии. — Труды Сухумск. бот. сада, вып. 9.
2. Л. И. Мовсесян, А. А. Косоглазов. 1970. Основные болезни и вредители цветочных растений закрытого грунта. — Сборник научных трудов Ростовского НИИ Академии коммунального хозяйства, вып. 4. Ростов-на-Дону, стр. 202.

Ростовский
научно-исследовательский институт
Академии коммунального хозяйства

ДЕСЯТЫЙ СЪЕЗД БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ ЧЕХОСЛОВАКИИ

П. И. Лапин

С 9 по 14 августа 1972 г. в г. Братиславе, в Университете Коменского, проходил X съезд ботанических садов Чехословакии. Съезд открыл руководитель кафедры ботаники Университета профессор И. Майковский. В съезде приняли участие представители ботанических садов Праги, Братиславы, Брно, Оломоуц, Нового двора, Зволена, Кошице, Либерец, Табор и других городов Чехословакии, а также ученые Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Италии, Англии. От СССР на съезде присутствовал автор этой статьи.

Съезд заслушал доклады и выступления чехословацких и зарубежных ботаников. Представитель Ботанического сада Чехословацкой Академии наук в Пруговице (около Праги) доктор Я. Гофман сделал доклад на тему «Анализ материальных затрат на содержание ботанических садов». Он отметил, что ботанические сады ведут интенсивную культурно-просветительную работу. Как правило, они обладают богатыми коллекциями живых растений, что требует значительных материальных затрат на заработную плату и на материально-техническое оснащение для обеспечения надлежащего ухода за растениями, ландшафтного оформления и благоустройства.

Бюджет сада зависит от размера его территории и соотношения экспозиций и служб. Небольшие сады с высоким удельным весом оранжерей и теплиц требуют высоких расходов на единицу площади. Сады с обширной территорией, на которой преобладают насаждения паркового характера, требуют относительно меньших затрат. Эти два типа ботанических садов существенно различаются и по обеспеченности специалистами и рабочими.

Докладчик указал, что ботанические сады страны, относящиеся к различным ведомствам, находятся в неодинаковых условиях материального обеспечения и что унификация в этом отношении позволила бы строить работу ботанических садов более эффективно. Особенно важно правильно определить объем материальных ресурсов при создании новых ботанических садов и при коренной реконструкции существующих.

Докладчик привел данные примерного соотношения трудовых затрат в различные сезоны года для различных категорий насаждений с учетом климатических условий Чехословакии.

Доктор В. Чижек, научный сотрудник Арборетума кафедры лесной ботаники и лесной ценологии Высшей сельскохозяйственной школы в Брно, выступил с докладом «Особенности дендрологической коллекции Высшей сельскохозяйственной школы в г. Брно». Он сообщил о результатах инвентаризации насаждений дендрологического парка, основанного по инициативе профессора Оплетала в 20-х годах текущего столетия на базе существовавших здесь насаждений. Кое-где среди растений местной флоры уже тогда произрастали экзотические деревья, посаженные ранее, возраст которых ко времени инвентаризации достиг 70—100 лет. Парк был построен в ландшафтном стиле. Обогащение его состава шло в основном за счет интродукции хвойных и в меньшей степени лиственных деревьев. Крупные массивы, отдельные группы и солитеры были живописно размещены по декоративному газону. В годы минувшей войны парк был оставлен без ухода. Посаженные деревья вступали в конкуренцию между собой и с местной флорой, и их способность существовать в новых условиях прошла суровую проверку. Много растений выпало, а сохранившиеся представляют большой интерес как результат многолетнего интродукционного эксперимента. Например, хорошо сохранилась большая группа из 100 экземпляров пихты величественной

(*Abies grandis*). Диаметр ствола на высоте груди у самых старых деревьев, оставшихся из прежних посадок, 72 см. Имеется большая группа ситхинской ели (*Picea sitchensis*) численностью 97 растений с диаметром ствола до 63 см. У псевдотсуги (*Pseudotsuga taxifolia*) толщина ствола 82 см. В парке много других ценных экзотических растений, например пихта одноцветная (*Abies concolor*) — 203 экземпляра, ее садовая форма (*A. concolor lowiana*) — 32; пихта кавказская (*A. nordmanniana*) — 55 — с диаметром ствола 40 см; ель колючая (*Picea pungens*) — 1014, сербская (*P. omorica*) — 675, белая (*P. alba*) — 188 и красная (*P. rubra*) — 85 плодоносящих экземпляров. В меньших количествах представлены взрослые деревья пихты: равночешуйчатой (*Abies homolepis*), благородной (*A. nobilis*), субальпийской (*A. lasiocarpa*), цельнолистной (*A. holophylla*), сибирской (*A. sibirica*); ели: восточной (*Picea orientalis*), Энгельмана (*P. engelmannii*), двухцветной (*P. bicolor*), алясской (*P. jezoensis*). В парке растут также 327 экземпляров криптомерии японской (*Cryptomeria japonica*). Это растение страдает на сухих местах. Среди других редких хвойных растений здесь отмечены кипарисовики: туполистный (*Chamaecyparis obtusa*) — очень теневыносливый; Лавсона (*Ch. lawsoniana*), горохоплодный (*Ch. pisifera*), либоцедрус (*Libocedrus decurrens*); соковой гигантская (*Sequoiadendron giganteum*). Среди лиственных древесных растений следует упомянуть каштан (*Carya alba*) — 20 экземпляров, тюльпанное дерево (*Liriodendron tulipifera*) — 8 экземпляров с диаметром ствола до 32 см, айлант (*Allanhus altissima*), дуб красный (*Quercus rubra*), черемуху позднюю (*Padus serotina*), орех черный (*Juglans nigra*) и др.

Все названные экзотические древесные растения сохранились и успешно развиваются здесь в течение десятилетий без особого ухода и при конкурентном воздействии местной растительности, что позволяет уверенно оценивать их высокую стойкость. Интересно отметить, что пихта сибирская иногда повреждается весенними заморозками.

Большой доклад о растительности Словакии сделал крупный ботаник профессор Я. Футак — редактор и соавтор многотомного издания «Флора Словакии». Флора Словакии насчитывает около 3000 видов сосудистых растений, хотя общая территория ее относительно невелика. Это объясняется тем, что страна находится как бы на стыке крупных европейских флористических районов. Обилие различных форм растительности определяется характером рельефа. На севере и западе возвышаются Карпатские горы. К югу они снижаются и переходят в холмистые равнины. Поэтому здесь широко представлены долинные и горные леса, равнинные степи и альпийские луга. Во флоре Словакии много эндемичных видов растений. Докладчик обратился к работникам ботанических садов Чехословакии с призывом организовать работу по охране природы, по сохранению редких и исчезающих видов растений. Естественная растительность Словакии сохранилась до наших дней лучше, чем во многих других странах Центральной Европы. В Словакии действует эффективный закон об охране природы, образовано большое число заповедников, создано два больших национальных парка.

Съезд заслушал и наш доклад о 20-летнем опыте работы Совета ботанических садов СССР. С интересным сообщением об опыте интродукции растений в Венгрии выступил доктор А. Терно. Были заслушаны доклады и других зарубежных ученых.

Во время съезда были организованы интересные экскурсии: осмотрен ботанический сад Университета Коменского в Братиславе, городские парки, совершено два выезда за пределы города для знакомства с центрами интродукции растений и природной растительностью.

10 августа 1972 г. весь состав съезда посетил памятник советским воинам в Братиславе, погибшим в борьбе с фашистскими захватчиками за освобождение Чехословакии. Состоялось торжественное возложение венков.

Интересную программу ботанических экскурсий на экспериментальные плантации съедобного каштана в районе Топольчак, а также поездки в национальные парки в Высокие и Низкие Татры организовал директор Арборетума Млынины доктор Ф. Бенчач.

Работники ботанических садов Чехословакии поддерживают научные связи с советскими ботаниками. Они обсуждали вопрос об организации и проведении согласованной программы научных исследований и образовании координационного центра таких исследований — Совета ботанических садов социалистических стран, что, безусловно, заслуживает внимания и делового рассмотрения.

Следует с благодарностью отметить, что все наши чехословацкие коллеги оказали нам товарищеское внимание и гостеприимство, что способствовало успешному выполнению всей программы поездки.

СОДЕРЖАНИЕ

Интродукция и акклиматизация

И. В. Голубева, Р. В. Галушко, А. М. Кормилицын. Фенология древесных видов Средиземноморской флористической области на Южном берегу Крыма	3
И. В. Лысова. Некоторые особенности роста и развития древесных растений в сухой степи	8
В. М. Урусов. Из опыта интродукции сосны обыкновенной (<i>Pinus silvestris</i> L.) в Приморском крае	12
В. М. Горбок. Из опыта интродукции лиственницы в Ростовской области	17
И. П. Семенченко. Интродукция актинидии коломикта в Молдавию	21
И. С. Алянская. Интродукция колокольчика волосистоцветкового в Москве	23
С. Н. Абрамова, Л. Г. Закалябина. О перезимовке луковичных и клубнелуковичных растений в Ашхабаде в 1968—1972 гг.	27

Флористика и систематика

А. К. Скворцов. Новые данные об адвентивной флоре Московской области. II	30
Д. А. Глоба-Михайленко. К формообразованию в роде <i>Quercus</i>	35
Е. С. Смирнова. Новый таксономический признак для определения видов рода <i>Crassula</i>	38
А. П. Хохряков. К флоре южной части Магаданской области	43
А. П. Нечаев, А. А. Нечаев. К флоре Нижнего Приамурья	48
М. Г. Пименов, М. Е. Пименова. О некоторых новых и редких растениях флоры Приамурья	52

Генетика, селекция и эмбриология

Е. Е. Гогина. О наследовании женской двудомности у <i>Thymus loevyanus</i> Oriz.	54
Е. Т. Малютина. О причинах изменения пола у <i>Salix triandra</i> f. <i>quadri-valvis</i>	59
В. И. Некрасов, О. М. Князева. Изучение качества пыльцы древесных растений методом проращивания на целлофане	61
Г. М. Зарубина. О жизнеспособности пыльцы двух видов семейства <i>Polemoniaceae</i>	67

Физиология развития и анатомия

И. И. Коновалов, Л. А. Шавров, Р. М. Матренина. Ритм роста некоторых видов жимолости под влиянием регуляторов роста	69
З. К. Костевич, М. А. Солдатова. Годичный ритм развития и углеводно-белковый обмен у дальневосточных древесных экзотов в Черновцах	78
Г. Г. Фурст. Структура воскового покрытия листьев у разных видов лука	82

Зеленое строительство

П. Б. Мартемьянов, Л. И. Возна, С. А. Пермезский. О мульчировании почвы в насаждениях интродуцируемых древесных растений	88
Д. Л. Вриш. О биологии и зимней выгонке дальневосточных видов лилий	93

Защита растений

Н. И. Колбасина, А. Е. Проценко. Вирус мозаики каллы (<i>Zantedeschia aethiopica</i>)	98
А. А. Косоглазов. Видовой состав вредителей герберы в оранжереях	102

Информация

П. И. Лапин. Десятый съезд ботанических садов Чехословакии	104
--	-----

УДК 581.543+631.525

Фенология древесных видов Средиземноморской флористической области на Южном берегу Крыма. И. В. Голубева, Р. В. Галушко, А. М. Кормилицыи. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 3—7.

Изучен ритм роста и цветения средиземноморских видов на Южном берегу Крыма в сравнении с местными видами. Выделено пять групп растений по началу зацветания; определены максимумы цветения и продолжительности цветения видов в группах. Сделана оценка засухоустойчивости и зимостойкости интродуцированных и местных видов на основании учета влияния экстремальных биологических условий в отдельные годы.

Илл. 1, библ. 13 назв.

УДК 581.14

Некоторые особенности роста и развития древесных растений в сухой степи. Н. В. Лисова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 8—12.

На юго-востоке РСФСР влага, свет, тепло используются древесными растениями с максимальной полнотой. Многие интродуценты здесь быстро растут и интенсивно развиваются, т. е. рано переходят к цветению и плодоношению.

Табл. 2, библ. 8 назв.

УДК 631.525:582.475

На опыта интродукции сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) в Приморском крае. В. М. Урусов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 12—17.

Обследованы 70-летние посадки в Уссурийском и Кировском районах Приморья. Описаны особенности роста сосны по диаметру, высоте и объему в культурах разной густоты. Характеристика сосняков дана в сравнении с природными древостоями. Указаны места, перспективные для посадок сосны.

Илл. 2, библ. 10 назв.

УДК 631.525:582.475

На опыта интродукции лиственницы в Ростовской области. В. М. Горбюк. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 17—20.

Обследованы насаждения лиственницы в области. Установлена различная реакция отдельных видов в зависимости от почвенных условий. Проведено сравнительное изучение лиственницы даурской и сосны крымской.

Табл. 1, илл. 2, библ. 6 назв.

УДК 631.525:582.81

Интродукция актинидии коломикта в Молдавию. П. П. Семенченко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 21—23.

Саженицы были получены в 1964 г. из Мичуринска. Изучение биологии развития актинидии в течение пяти лет показало, что она хорошо переносит зимние и весенние оттепели, сменяющиеся морозами. В нормальных условиях плодоносит, но при засухе завязи осыпаются. Растение рекомендуется для вертикального озеленения под легким притенением.

Илл. 2, библ. 6 назв.

УДК 631.525:582.902

Интродукция колокольчика волосистоцветкового в Москве. Н. С. Алянская. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 23—26.

Высокогорное многолетнее растение *Campanula dasycantha* в условиях культуры проходит все возрастные стадии за семь-восемь лет. Все фенофазы в культуре наступают раньше, чем в природных условиях. Рекомендуется как низкорослое декоративное раннецветущее растение для посадки на каменистых горках.

Илл. 3, библ. 8 назв.

УДК 632.111.5:635.97

О перезимовке луковичных и клубнелуковичных растений в Ашхабаде в 1968—1972 гг. С. Н. Абрамова, Л. Г. Закалябина. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 27—29.

Установлено, что аборигенные и интродуцированные растения впервые за 90 лет подверглись серьезному испытанию. Результатом неблагоприятного влияния суровых зим 1968—1972 гг. было вымерзание редких видов и сортов шафрана, нарцисса, штернбергии и нарушение процессов органобразования у других.

Илл. 2, библ. 3 назв.

УДК 581.9

Новые данные об адвентивной флоре Московской области. II: А. К. Скворцов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 30—35.

Установлены пункты произрастания девяти заносных и одичалых видов. Из них четыре вида (*Oenothera rubricaulis*, *Epilobium rubescens*, *Echinocystis scaberrima*, *Helianthus strumosus*) добавляются к списку растений московской флоры. Отмечается наличие широкой естественной гибридной зоны на юге области между местной *Viola hirta* и заносной *V. odorata*.

Илл. 1, библ. 19 назв.

УДК 581.15:582.632

К формообразованию в роде *Quercus*. Д. А. Глоба-Михайленко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 35—38.

Анализ формовой разнообразия у близкородственных подвидов пробкового дуба показывает ход эволюции от форм с многолетними листьями и желудями, развивающимися за два года, до форм с однолетними листьями и желудями, созревающими за несколько месяцев. Такой же процесс наблюдается и у других видов дуба, имеющих формы с летнезелеными и зимнезелеными листьями.

Илл. 2, библ. 4 назв.

УДК 582:001.4+582.715

Новый таксономический признак для определения видов рода *Crassula*. Е. С. Смирнова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 38—43.

На листьях многих толстянок хорошо видны кружочки диаметром около 1 мм, вмещающие много устьиц, и точечные ямки (углубления), в которых лежат одиночные устьица. Расположение, форма, окраска этих кружочков и ямок, их сочетание с другими вегетативными признаками использованы при составлении ключа для определения 18 видов рода *Crassula*, имеющихся в коллекции Главного ботанического сада.

Илл. 4, библ. 8 назв.

УДК 581.9(571.65)

К флоре южной части Магаданской области. А. П. Хохряков. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 43—48.

Территория южной части Магаданской обл. мало изучена во флористическом отношении. Приведен список видов, собранных в 1967—1971 гг. и не указанных ранее для обследованных районов и частично для Дальнего Востока вообще. Обнаружено два новых для науки вида — *Chrysosplenium saxatile* и *Taraxacum kolymense*; даны их диагнозы на латинском языке и описания на русском.

Библ. 14 назв.

УДК 581.9(571.61)

К флоре Нижнего Приамурья. А. П. Печаяев, А. А. Печаяев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 48—51.

Приводятся новые данные о 30 видах цветковых растений, найденных впервые в обследованном районе. Из них 11 относятся к местным растениям и 19 — к заносным.

Библ. 8 назв.

УДК 581.9(571.61)

О некоторых новых и редких растениях флоры Приамурья. М. Г. Пименов, М. Е. Пименова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 52—53.

Описаны местонахождения пяти видов, в том числе один представитель нового для Приамурья рода. Остальные найденные виды были собраны в Приморье и других сопредельных областях, а в Приамурье обнаружены впервые или были известны в одиночных местообитаниях. Приведен анализ ареала упомянутых видов.

Библ. 6 назв.

УДК 577.881:633.81.03

О наследовании женской двудомности у *Thymus longyanus* Ortz. Е. Е. Гогина. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 54—59.

Потомство обоеполых и женских особей этого вида содержит смесь различных половых форм, однако женские растения в среднем дают в 2,5 раз больше женских потомков, чем обоеполые. Передача пола, по-видимому, осуществляется генетически, но механизм наследования еще неустойчив, на что указывает сильное варьирование соотношения половых форм в потомстве отдельных растений.

Илл. 1, библ. 8 назв.

УДК 577.84:582.623

О причинах изменения пола у *Salix triandra f. quadrivalvis*. Е. Т. Малюткина. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 59—61.

В результате многолетних наблюдений за андрогинией у ив автор высказывает предположение, что замещение пола у этих растений объясняется не только большой лабильностью их генеративных органов, но и находится в определенной зависимости как от неблагоприятных природных воздействий, так и от хирургического вмешательства человека.

Илл. 1, библ. 14 назв.

УДК 531.16.08

Изучение качества пыльцы древесных растений методом проращивания на целлофане. В. И. Некрасов, О. М. Князева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 61—66.

С 1960 по 1971 г. была изучена пыльца 464 наименований древесных растений методом проращивания на целлофане, дающем возможность судить не только о всхожести пыльцы и ее динамике, но и о длине пыльцевых трубок. Уточнена формула для определения энергии прорастания пыльцы; вычислены коэффициенты корреляции между всхожестью пыльцы и показателем энергии прорастания. Установлена положительная коррелятивная связь между энергией прорастания пыльцы и качеством семян.

Илл. 4, библ. 8 назв.

УДК 581.16:582.941

О жизнеспособности пыльцы двух видов семейства Polemoniaceae. Г. М. Зарубина. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 67—68.

Дано определение жизнеспособности пыльцы проращиванием на искусственной питательной среде и методами прижизненного окрашивания. Энергию прорастания пыльцевых зерен стимулировали хиноном и цистеином. Результаты опытов указывают на связь слабого семенного размножения флокса сибирского с низкой жизнеспособностью пыльцы.

УДК 631.547:581.543:582.97

Ритм роста некоторых видов жимолости под влиянием регуляторов роста. П. И. Коновалов, Л. А. Шавров, Р. М. Матренина. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 69—78.

Изучено сравнительное действие трех физиологически активных соединений — хлорохлинхлорида (препарат ТУР), α -нафтилуксусной кислоты (α -НУК) и 2,4,5-трихлорофеноуксусной кислоты (2,4,5-Т). Препарат ТУР ускорял начало вегетации и бутонизации, вызревание листьев, повышал интенсивность цветения и плодоношения, увеличивал зимостойкость. В этом варианте наблюдался меньший процент обмерзания почек и годичных побегов, чем у растений контрольных и обработанных α -НУК и 2,4,5-Т. Препарат ТУР уменьшал длину верхних междоузлий побега и размеры листовой пластинки.

Табл. 3, илл. 1, библ. 3 назв.

УДК 581.543+581.134.2.4:634.956.82

Годичный ритм развития и углеводно-белковый обмен у дальневосточных древесных экзотов в Черновцах. З. К. Костевич, М. А. Солдатова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 78—81.

Исследованы физиологические и биохимические процессы у сирени амурской, клена гиннала, бархата амурского, актинидии аргута, лимонника китайского. Установлено, что продолжительность вегетации у дальневосточных интродуцентов колеблется от 137 до 151 дня. При понижении температуры в январе в коре и почках у изученных пород отмечено сильное увеличение содержания моносахаров.

Табл. 2, илл. 2, библ. 13 назв.

УДК 581.845:582.57

Структура воскового покрытия листьев у разных видов лука. Г. Г. Фурст. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 82—87.

Установлено, что восковой налет зрелых листьев лука имеет три слоя: наружный (скультурный), средний и внутренний. Наружный слой состоит из зерен, глыбок, пластинок или палочек разной формы. На внешней поверхности кутикулы отмечены продольные бороздки, количество и структура которых различны у 22 изученных видов. Эти признаки имеют таксономическое значение.

Табл. 2, илл. 4, библ. 11 назв.

УДК 631.545:635.976

О мульчировании почвы в насаждениях интродуцируемых древесных растений. П. Б. Мартемьянов, Л. И. Возна, С. А. Пермезский. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 88—93.

Установлено изменение водного и температурного режимов почвы в приствольных кругах и динамика содержания в них основных элементов минерального питания растений. Под влиянием мульчирования рубероидом повышается зимостойкость экзотов (ливы обыкновенной и шелковицы белой) в результате более интенсивного роста в первой половине вегетационного периода и торможения ростовых процессов во второй.

Табл. 1, илл. 4, библ. 11 назв.

УДК 631.53:582.57(571.6)

О биологии и зимней выгонке дальневосточных видов лилий. Д. Л. Врищ. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 93—97.

Дается биолого-систематическая характеристика видов лилий, которые на Дальнем Востоке делятся на три фенологические группы: ранние, летние и поздние. Указаны их признаки и рекомендуются виды для зимней выгонки и для открытого грунта. Изложены основные принципы агротехники закрытого грунта.

Библ. 5 назв.

УДК 632.38:582.547

Вирус мозаики каллы (*Zantedeschia aethiopica*). Н. И. Колбасина, А. Е. Проценко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 98—101.

Установлено, что мозаика каллы вызывается не возбудителем бронзовости томатов, как было предположено ранее, а иным вирусом. Это подтверждено электронно-микроскопическим исследованием и попыткой заражения механическим путем десяти видов растений из четырех семейств. Болезнь передается при размножении растений отводками, и в качестве маточных можно пользоваться только здоровыми растениями.

Илл. 3, библ. 13 назв.

УДК 632.6/7+635.965.2

Видовой состав вредителей герберы в оранжереях. А. А. Косоглазов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 102—103.

Обследованы оранжереи ботанических садов и цветоческих хозяйств в городах юго-восточных районов Европейской части РСФСР. Приведен список выявленных вредителей, относящихся к различным классам беспозвоночных животных. Некоторые из них на гербере указываются впервые. Для борьбы с вредителями рекомендованы эффективные и не вызывающие ожогов препараты.

Библ. 2 назв.

УДК 580.006(437)

Десятый съезд ботанических садов Чехословакии. П. И. Лапин. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1973 г., вып. 88, стр. 104—105.

В работе съезда приняли участие представители ботанических садов Чехословакии, а также Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Италии, Англии и СССР. Приводятся краткое изложение некоторых докладов представителей ботанических садов АН ЧССР: по вопросам экономики; об Арборетуме в г. Брно; о растительности Словакии, а также сообщения представителей зарубежных ботанических садов, в том числе о работе Совета ботанических садов СССР. Совещание выразило пожелание об улучшении координации научных исследований и об организации Совета ботанических садов социалистических стран.

Бюллетень Главного ботанического сада,
выпуск 88

Утверждено к печати
Главным ботаническим садом
Академии наук СССР

Редактор Л. К. Соколова
Технический редактор Т. Д. Панасюк

Сдано в набор 5/III-1973 г.
Подписано к печати 8/V-1973 г.
Формат 70×108¹/₁₆. Бумага № 2
Усл. печ. л. 10,15. Уч.-изд. л. 9,3
Тираж 1600 экз. Т-08315. Тип. зак. 1868
Цена 93 коп.

Издательство «Наука», 103717 ГСП,
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21.
2-я типография издательства «Наука», 121099,
Москва, Г-09, Шубинский пер., 21

О П Е Ч А Т К И

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
11	8 св.	Ергения	Ергеня
13	12 св.	<i>Ceranium</i>	<i>Geranium</i>
41	8 сл.	тона . . .	тона 8
44	21 св.	<i>borele</i>	<i>boreale</i>
44	19 сл.	<i>Sibbaldia procumbenr</i>	<i>Sibbaldia procumbens</i>
54	3 св.	У	У
59	8 св.	У	У
62	8 сл.	<i>Steuhanandra</i>	<i>Stephanandra</i>
104	13 св.	Пруговице	Пругонице

Бюллетень ГБС, 88.