

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 93



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1974

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 93



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1974

В выпуске опубликованы материалы по вопросам интродукции, акклиматизации, зеленого строительства, систематики, морфологии, морфогенеза, а также физиологии, биохимии и защиты растений, изучаемым в ботанических садах и научно-исследовательских учреждениях Советского Союза. В частности, публикуются сообщения об итогах многолетней интродукции древесных растений в Нижнем Поволжье, фенологии представителей западноевропейской флоры в Подмоскowie, о морфологических типах цветковых растений и формировании их габитуса, метаболизме в укореняющихся черенках, влиянии ростовых веществ и ионизирующих излучений на декоративные растения, видовом составе мучнисто-росяных грибов, поражающих деревья и кустарники на Алтае. В разделе «Информация» сообщается о ландшафтном арборетуме штата Миннесота (США); под рубрикой «Потери науки» помещен некролог о Ф. Д. Крыжановском.

Выпуск рассчитан на биологов, растениеводов, ботаников, работников зеленого строительства и любителей природы.

Редакционная коллегия:

Ответственный редактор академик Н. В. Цицин

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

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Н. В. Лысова

Рассматриваемые нами Волгоградская и Астраханская области, а также Калмыцкая АССР расположены в полосе сухих степей и пустынь Нижнего Поволжья. Древесная растительность здесь распространена по поймам рек, отдельным балкам и оврагам, за исключением северо-западной части Волгоградской области, где в бассейне р. Хопёр встречаются байрачные дубовые леса. Все водораздельные пространства заняты ассоциациями, относящимися к сухостепному и пустынному типам растительности.

Природные условия Нижнего Поволжья достаточно хорошо освещены в литературе, поэтому отметим наиболее существенные особенности климата этого района. Общими свойствами климата являются резкая континентальность и постоянная острая засушливость. Здесь много тепла и солнечного света в летний период, морозно при незначительном снежном покрове в зимнее время. Амплитуда максимальных температур равна 80—84°. Годовое количество осадков колеблется от 350 мм на севере до 198 мм на юге Астраханской области при испаряемости с водной поверхности, равной 750—1000 мм. Относительная влажность воздуха опускается в отдельные дни до 8—11%.

Нижнее Поволжье с Прикаспийской низменностью представляют собой районы, отличающиеся наибольшей континентальностью климата на Русской равнине, что определяется как действием радиационных факторов, так и резко преобладающей ролью континентальных воздушных течений [1]. Существование древесной растительности здесь лимитируется сложным комплексом неблагоприятных воздействий на растения во время летней засухи и зимнего малоснежья.

Привлечение в этот край и испытание новых видов деревьев и кустарников началось в пятидесятых — семидесятых годах прошлого столетия в связи с развитием степного лесоразведения и переселением сюда крестьян из разных районов России. Размножали в ту пору дуб, белую акацию, вяз обыкновенный, шелковицу, гледичию, ясень зеленый и обыкновенный, тополи: китайский, серебристый и черный. В садах выращивали яблони, вишню, абрикос, айву, виноград и другие плодовые. Посадки проводили по балкам, где имелись выходы родников. Семена завозили из Никитского ботанического сада, Одессы, Кишинева, Воронежа, Пензы и других городов [2]. В конце прошлого века на Ергенях были созданы древесные насаждения в Элистинской, Яшкульской, Тингутинской, Аршань-Зельменской балках, которые частично сохранились до сих пор.

В начале XX века (1903 г.) в Саратовской и Астраханской губерниях были организованы овражно-песчаные партии и казенные лесные питом-

ники, на территории которых выращивали сосны, клены, тополя, ильмы, ясень обыкновенный и пушистый, белую акацию, дуб черешчатый, грушу обыкновенную. Из кустарников выращивали акацию желтую, жимолость татарскую, аморфу. Только Камышинский питомник ежегодно отпускал до 30 тыс. саженцев и 1,5 млн семян древесных и кустарниковых растений для облесения балок, песков, эродированных земель и озеленения населенных пунктов. Города Нижнего Поволжья до революции были почти лишены зеленого наряда. В старом Царицыне, например, в 1913 г. зеленые насаждения общего пользования занимали всего лишь 1,6 га.

Интродукционная работа на юго-востоке страны была активизирована в двадцатых — тридцатых годах текущего столетия в связи с организацией Всесоюзным научно-исследовательским институтом агролесомелиорации нескольких опорных пунктов с целью выяснения возможности озеленения городов и населенных пунктов и целесообразности защитного лесоразведения в сухих степях. В 1925 г. опорный пункт был организован в Богдо Астраханской области, в 1929 г. — в Камышине, в 1932 г. — в Заветном на Ергенях, где испытывался широкий ассортимент деревьев и кустарников, отбирались наиболее стойкие виды для агролесомелиорационных целей.

Защитное лесоразведение с полным основанием можно рассматривать как опыт интродукции древесных пород в степных условиях, проводимый в нашей стране на больших площадях.

С 1936 г. было заложено зеленое кольцо вокруг Сталинграда и началось озеленение территорий промышленных предприятий. Однако из-за войны 1941—1945 гг. работа по осуществлению намеченных планов была приостановлена. Массовая интродукция деревьев и кустарников в зону сухих степей возобновилась лишь в послевоенные годы, в связи с осуществлением плана преобразования природы, строительством Волго-Донского канала и озеленением и благоустройством растущих городов и поселков на Нижней Волге. К этому времени на Камышинском опорном пункте был накоплен значительный опыт интродукционной работы, позволяющий рекомендовать для озеленения и агролесомелиорации большой ассортимент деревьев и кустарников.

Каковы же итоги интродукции древесных растений в Нижнем Поволжье? В 1971 и 1972 гг. нами обследованы зеленые насаждения Камышина, Волгограда, Астрахани, Элисты и других городов. Для оценки

Таблица 1

Состав древесных растений, применяющихся в озеленении городов Нижнего Поволжья

Город	Семейство	Род	Вид	Форма	Деревья	Кустарники	Лианы
Волгоград	32	75	141	10	73	54	4
Элиста	25	32	79	5	47	26	1
Астрахань	23	42	55	4	31	19	1
Камышин	18	30	43	—	29	13	1

видов, вошедших за последние двадцать лет в агролесомелиоративный и озеленительный ассортимент, определяли возраст растений, частоту встречаемости, высоту растений и диаметр ствола, состояние, зимостойкость и засухоустойчивость. Наряду с этим, для изучения долговечности и устойчивости видов в зоне сухих степей были выявлены наиболее старые насаждения.

Обследование показало, что в озеленении городов Нижней Волги используется значительное количество видов и форм деревьев и кустарников (табл. 1).

Значительное количество видов используется в озеленении Волгограда, в парках и скверах которого выращивается довольно разнообразный ассортимент, особенно в центральной части города. Березу бородавчатую, каштан конский, катальпу бигониевидную, различные виды клена, тополя, ель колючую и сосну обыкновенную можно встретить не только в скверах, но и в уличных посадках.

Наиболее крупный зеленый массив Элисты — городской парк, расположен в Элистинской балке. На площади в 37 га здесь произрастает большое количество видов деревьев и кустарников: прекрасные дубы, тополь белый и черный (осокорь) в возрасте от 50 до 70 лет, изящная вавилонская ива, маклюра оранжевая и пришельцы из Восточной Азии — софора

Т а б л и ц а 2

Распределение видов растений Волгограда по происхождению и жизненным формам

Географическое происхождение	Деревья		Кустарники		Лианы	Всего	
	вид	форма	вид	форма		число	%
Северная Америка	18	3	10	—	2	33	23,5
Европа	31	6	27	1	—	65	47,5
Сибирь, Дальний Восток	8	—	4	—	1	13	9,6
Крым, Кавказ, Средиземноморье	6	—	2	—	1	9	6,4
Азия	10	—	11	—	—	21	13,0
Итого	73	9	54	1	4	141	100

японская, шелковица белая и айлант. Неплохо прижились представители лесов Северной Америки и Европы: ясень зеленый и обыкновенный, клен остролистный, белая акация, гледичия обыкновенная, рябина гибридная и вяз гладкий. В последнее десятилетие стали вводиться хвойные виды: ель колючая голубая, сосны — крымская и обыкновенная, туя западная, можжевельник обыкновенный и др.

В озеленении Астрахани используется лишь 31 вид деревьев и 19 видов кустарников, отчего зеленый наряд города выглядит однообразно. Такие ценные и высокодекоративные виды, как береза бородавчатая, гледичия обыкновенная, липа мелколистная, катальпа, ясень, сосна крымская и обыкновенная, встречаются единично, в несколько большем количестве произрастают шелковица черная и софора японская. Центральную площадь города из хвойных видов украшает ель колючая голубая.

Из общего количества видов озеленительного ассортимента Нижнего Поволжья 20 видов деревьев и 12 видов кустарников являются местными: дуб черешчатый, вяз обыкновенный, берест, клен остролистный и татарский, ольха черная, тополя — белый и осокорь, ветла, ясень обыкновенный, груша обыкновенная, жестер и др. Они произрастают по балкам, входят в состав байрачных и пойменных лесов, однако не нашли еще широкого распространения в зеленом строительстве.

Анализ видов по географическому происхождению, проведенный для Волгограда, показал, что здесь в озеленении преобладают растения европейской (47,5%) и американской (23,5%) флор (табл. 2).

Средиземноморские, дальневосточные и азиатские виды встречаются сравнительно редко.

Основу озеленения городов Нижнего Поволжья составляют всего семь пород: бальзамический, черный и гибридный (пирамидальный×осокорь) тополя, вяз мелколистный, клен ясенелистный, ясень зеленый и белая акация, которая наиболее часто встречается в Астрахани. В более север-

ных пунктах интродукции насаждения белой акации в суровую зиму 1968/69 г. выпали на 50—70 %.

В декоративных насаждениях городов мало используются кустарники. В Волгограде лишь в центре встречаются сирень обыкновенная, представленная многими сортами, жимолость татарская, таволги (городчатая, Ван-Гутта, японская), розы (морщинистая, сизая, собачья), ирга колосистая, пузыреплодник калинолистный. Еще меньше их в оформлении объектов зеленого строительства Элисты, Камышина и Астрахани. Для живых изгородей применяют кизильник черноплодный и блестящий, бирючину обыкновенную, смородину золотистую, шелковицу белую, вяз мелколистный. В Астрахани преобладают живые изгороди из аморфы кустарниковой.

Бедность и однообразие ассортимента способствуют образованию устойчивых очагов болезней в городских посадках. Вяз мелколистный, получивший здесь самое широкое распространение, сильно поражается голландской болезнью, от которой гибнут многие деревья в Волгограде, Волжском, Элисте. Особенно часто эта болезнь встречается на живых изгородях из вяза. Стрижка деревьев способствует проникновению гриба в растения. Сильно поражается болезнями и вредителями тополь черный.

Интродукционная работа на Нижней Волге в настоящее время сосредоточена в двух дендрариях — Камышинском и Волгоградском. В Камышине интродукцией занимаются с 1903 г., когда был организован казенный древесный питомник. В дореволюционные годы здесь на 96 га на песках был создан массив сосны обыкновенной и крымской, возраст которого достиг в настоящее время 60—80 лет. Наилучшие экземпляры сосны имеют высоту 16—17 м при диаметре ствола 18—22 см, состоящие их вполне удовлетворительное. В худших условиях местообитания выявилось преимущество сосны крымской перед сосной обыкновенной [3]. Камышинский дендрарий занимает площадь 7 га. Почвы каштановые супесчаные, подстилаемые на глубине 25—50 см когребенными каштановыми суглинками, содержащими значительные запасы питательных веществ и являющимися основным субстратом, в котором сосредоточена главная масса корней древесных растений. Грунтовые воды залегают на глубине 50—70 м.

Около 400 видов, форм, сортов и гибридов деревьев и кустарников выращивают здесь без полива. Основная цель, преследуемая при этом, — отобрать наиболее засухоустойчивые виды для каштановых почв Нижнего Поволжья. Выдержали испытание временем и представляют значительную ценность для озеленения и агролесомелиорации многие виды хвойных: сосны (крымская, черная австрийская, желтая), лжетсуга тиссолистная, ель колючая голубая, туя западная, можжевельники (виргинский, обыкновенный, казацкий), которые достигли возраста 20—40 лет и находятся в весьма удовлетворительном состоянии.

Из лиственных пород в каштановой зоне устойчивы орех черный, липы (мелколистная, крупнолистная, амурская и американская), белая акация и ее однолисточковая форма, акация новомексиканская, береза бумажная, каркас западный, ясень обыкновенный и бархатный, груша лесная, клены (сахаристый, красный, приречный, Семенова и явор пурпурный). Эти виды ежегодно обильно плодоносят и дают доброкачественные семена. Размеры некоторых из них и прирост для группы в целом показаны в табл. 3, составленной по данным П. К. Балашова за 1970 г.

Как видно из таблицы, хвойные и лиственные породы в дендрарии растут довольно медленно, что обусловлено жесткими условиями сухой степи. Тот факт, что они, несмотря на периодические засухи и неблагоприятные зимы, дожили без орошения до 30—40 лет, указывает на их значительную стойкость. Прошли испытание многочисленные кустарники, представленные не только видами, но и сортами (чубушники, дейции,

сирени, вейгелы), вывезенными в конце сороковых годов с Лесостепной станции (Липецкая область).

Из новых видов, еще не вошедших в озеленительный фонд Нижнего Поволжья, представляют значительную ценность: калина-городовина, шефердия серебристая, свидина белая, сумах голый, можжевельник казацкий, боярышники, магония падуболистная, таволги (городчатая, японская, иволистная).

Волгоградский дендрарий, созданный 12 лет назад, располагается на надпойменной террасе р. Волги и имеет светло-каштановые комплексные почвы различного механического состава, подстилаемые песками на зна-

Таблица 3
Характеристика деревьев Камышинского дендрария

Вид	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр ствола, см	Годичный прирост в 1970 г., см	Вступление в фазу плодоношения, лет
<i>Pinus silvestris</i> L.	34	7,9—9,7	14,0—17,0	12—15	5—6
<i>P. pallastana</i> (Lamb.)	33	6,2—7,9	13,7—18,0	18—30	6—7
<i>P. ponderosa</i> Dougl.	31	5,5—7,1	10,4—12,0	18—26	13
<i>Pseudotsuga taxifolia</i> (Poir.) Britt.	31	7,6—8,5	10,5—12,5	8—23	14
<i>Picea pungens</i> f. <i>glauca</i> (Beissn.)	34	9,5—10,3	17,2—20,4	15—23	10
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	31	6,1—7,3	10,0—15,0	12—18	6
<i>Juniperus virginiana</i> L.	33	6,8—9,3	12,2—15,4	29—36	9
<i>J. communis</i> L.	33	2,8—7,2	4,2—10,1	17—23	9
<i>Robinia neo-mexicana</i> Gray	11	5,4—8,0	5,7—12,0	17—33	4
<i>Quercus robur</i> L.	25	6,7—8,15	10,4—13,0	—	5—6
<i>Q. rubra</i> L.	21	3,8—6,5	5,5—12,5	12—25	8
<i>Pyrus communis</i> L.	36	5,4—5,9	13,7—16,2	18—23	7—8
<i>Acer saccharum</i> Marsh.	30	5,3—6,3	4,6—6,3	—	Не плодоносят
<i>Tilia cordata</i> Mill.	40	10,5—12,0	18,0—23,0	8—15	4—6
<i>T. americana</i> L.]	21	6,5—8,3	10,0—14,0	23—40	—
<i>T. platyphyllos</i> Scop.	31	5,5—6,3	10,2—12,0	10—16	5—6
<i>Juglans nigra</i> L.	30	7,5—9,7	12,0—23,0	13—27	9
<i>Fraxinus velutina</i> Torr.	18	6,0—7,5	3,5—5,0	7—15	Не плодоносят

чительной глубине. Все растения выращиваются при недостаточном увлажнении. Здесь испытываются 178 видов, форм и гибридов деревьев и кустарников, относящихся к 62 родам и 30 семействам.

Наиболее широко представлены семейства розоцветных (50 видов), ивовых, маслиновых (12 видов), бобовых (9 видов) и род тополь (5 видов и 42 гибрида). Из древесных пород удовлетворительно перенесли морозную зиму 1968/69 г. и сильную засуху 1972 г. липы (мелколистная и крупнолистная), клены (остролистный, серебристый, Семенова и Траутфеттера), бархат амурский, ясень обыкновенный, катальпы, рябина гибридная и некоторые боярышники.

Многочисленны представители кустарников (74 вида), среди которых оказалось много устойчивых для степей видов: жимолость Королькова, миндаль Ледебера, арония черноплодная, дерен белый, мелкоплодные среднеазиатские вишни, форестьера новомексиканская, шиповники (коричный, сизый, колючейший, собачий, морщинистый) и сирени из группы волосистых. Все они обильно плодоносят и составляют ценный фонд для обогащения ассортимента озеленительных и лесомелиоративных насаждений Нижнего Поволжья, который, однако, используется еще недостаточно.

Как и на всей юго-восточной части РСФСР, в Нижнем Поволжье основной формой орошения древесных растений в озеленительных посадках является луночный полив. Этот способ полива трудоемок, дорог стоит и крайне недостаточен для нормального роста древесных растений. В условиях ограниченного водоснабжения, а тем более без орошения, при высокой активности солнечной радиации древесные растения быстро стареют. Развитие проходит здесь очень интенсивно, и древесные растения рано переходят в генеративную фазу.

Раннее вступление растений в стадию плодоношения указывает на их скороспелость и отрицательно отражается на вегетативном росте. Быстрый рост и стабилизация прироста наблюдаются у древесных пород в первые 5—10 лет жизни, затем прирост снижается, и организм стареет. Поэтому для этого района характерны низкоствольные и недолговечные растения [4]. Ускоренному старению способствуют также погодные депрессии, наблюдающиеся в отдельные годы.

В сухой степи экологические особенности пород в значительной степени нивелируются, и явно проявляются признаки эфемерности, свойственные растениям пустынь. Рост их приурочен к наиболее благоприятному весеннему сезону и с наступлением жары в начале июня прекращается у большинства древесных пород. Это — одна из характерных приспособительных особенностей растений к засухе.

Анализ факторов среды позволяет утверждать, что условия степного плакора крайне жесткие для древесных пород. Отношения между ними и средой достигают здесь крайнего напряжения. Однако засушливые условия степей — не преграда для интродукции в эту зону ценных дре-

Таблица 4

Характеристика древесных пород-долгожителей в Нижнем Поволжье

Вид	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр ствола, м	Состояние
Астрахань				
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	90—100	20	70—90	Суховершинит
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	50—60	20	50—60	Удовлетворительное
<i>U. pumila</i> var. <i>arborescens</i> Litw.	35—40	16—18	40—42	
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	90—100	20—22	90—110	Имеется сушь в кроне
<i>Catalpa hybrida</i> hort.	50—60	14—16	32	Удовлетворительное
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	50	10	36—38	
<i>Acer negundo</i> L.	60—70	16—18	60(90)	Имеется сушь в кроне
<i>Populus alba</i> L.	50	14—16	>100	Хорошее
<i>P. nigra</i> L.	45—50	18	100	„
<i>Morus nigra</i> L.	90—100	16—18	90—120	Деревья с сущью в кроне и дуплами
Волгоград и пригороды				
<i>Quercus robur</i> L.	>200	14—22	130	Удовлетворительное
<i>Acer negundo</i> L.	40—50	10—12	80	„
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	60—70	18	38—40	Хорошее
<i>Populus alba</i> L.	50—60	14—16	80	Удовлетворительное
Камышин				
<i>Quercus robur</i> L.	100—150	17—18	90—100	Суховершинит
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	50—55	15—17	38—42	Удовлетворительное
<i>Salix alba</i> L.	40—50	20—22	80—90	Хорошее
<i>Acer negundo</i> L.	50—60	10—14	40—52	
<i>Populus nigra</i> L.	50—60	20—22	120	„
<i>Tilia cordata</i> Mill.	50—55	8—10	36—40	Удовлетворительное

весных пород. Наиболее важным условием для успешного их произрастания, устойчивости и долговечности является достаточное грунтовое увлажнение. В Нижнем Поволжье, как в естественных условиях, так и в искусственных насаждениях, имеется немало древесных растений-долгожителей. В Астрахани, где грунтовые воды залегают на глубине 1,5—2,5 м, до ста лет живут гледичия обыкновенная, белая акация, шелковица черная. В Камышинском парке и Чапурниковской балке под Волгоградом, где достаточное водоснабжение, более 200 лет растет дуб, 100 лет — липа мелколистная, ольха черная. В озеленительных посадках городов часто можно встретить мощные тополя (черный, белый и серый), ветлу, клен ясенелистный и ясень зеленый, возраст которых более 60 лет, при высоте 20—22 м и диаметре ствола более 100 см (табл. 4).

В степи при водном дефиците дыхание у растений активизируется, и они становятся чувствительными даже к небольшой потере воды [5]. Поэтому в сухой степи, где радиация очень высока (97,3—110 ккал/см²), так же как и температура воздуха в летний период в сочетании с постоянными ветрами, на образование единицы вещества древесным растениям нужно значительно больше воды, чем в пределах их ареала.

Вопросы водного баланса древесных растений в связи с их интродукцией в крайние условия обитания изучены еще крайне недостаточно. Для большинства пород неизвестны критерии потребности в воде и предельно допустимый уровень нарушения водоснабжения, ниже которого складываются условия, неблагоприятные для роста и устойчивости видов.

ВЫВОДЫ

Интродукция древесных и кустарниковых растений в Нижнее Поволжье была начата в пятидесятых — шестидесятых годах прошлого столетия в связи с работами по защитному лесоразведению на Ергенях и созданием в начале XX века в Саратовской и Астраханской губерниях овражно-песчаных организаций по борьбе с эрозией почв и облесению песков.

В настоящее время в зеленом строительстве Нижнего Поволжья применяется более 100 видов деревьев и кустарников, однако основу озеленения составляют семь пород: бальзамический, черный и гибридный (пирамидальный × осокорь) тополя, вяз мелколистный, клен ясенелистный, ясень зеленый и белая акация.

Интродукционная работа сосредоточена в двух дендрариях — Камышинском и Волгоградском, где интродукционный фонд древесных растений насчитывает более 400 видов. Однако многие перспективные виды и формы (30 видов деревьев, 60 видов и форм кустарников) не используются еще в озеленении городов и населенных пунктов Нижней Волги из-за отсутствия здесь больших декоративных питомников.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. П. Алисов. 1956. Климат СССР. Изд-во МГУ.
2. С. А. Крывда. 1964. Исторический обзор лесоразведения на юге Ергеней в XIX столетии. Элиста, Калмиздат.
3. Н. С. Попов. 1969. Камышинский агролесомелиоративный опорный пункт за 65 лет. Материалы выездной сессии Ученого совета ВНИАЛМИ (5—6 июля 1968 г.). Волгоград.
4. Н. В. Лысова. 1973. Некоторые особенности роста древесных пород в сухой степи. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 88.
5. В. Н. Жолкевич. 1968. Энергетика дыхания высших растений в условиях водного дефицита. М., «Наука».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ТОПОЛЕЙ НА МАРИУПОЛЬСКОЙ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ

И. И. Старченко

Тополь — быстрорастущая древесная порода, поэтому использование его в лесоводстве, а также в озеленении весьма перспективно. Однако большая часть видов тополя влаголюбива, в степной же зоне пригодны лишь немногие из них, наиболее засухоустойчивые. В отношении засухоустойчивости виды тополя в условиях Донецкой области изучены недостаточно.

На Мариупольской лесной опытной станции испытывали следующие виды тополя: бальзамический (*Populus balsamifera* L.), душистый (*P. suaveolens* Fisch.), дельтовидный или канадский (*P. deltoides* Marsh.), китайский (*P. simonii* Carr.), серебристый (*P. alba* L.), харьковский (*P. charkoviensis* Schroed.).

В 1939 г. были посажены двухлетние сеянцы тополя дельтовидного на расстоянии 4×2 м, китайского — $2,5 \times 1,5$ м и серебристого — $2 \times 1,5$ м. Бальзамический тополь посажен в 1940 г. четырехлетними сеянцами на расстоянии $2 \times 1,5$ м; тополь душистый и харьковский были посажены в 1941 г. черенками на расстоянии 1×1 м и $1,5 \times 0,75$ м соответственно. Черенки были получены из Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства (Харьков). Почва дендропарка — глинистый чернозем.

К 1945 г. сохранились 100% всех видов растения. Однако тополь бальзамический в 1955 г. стал усыхать и в 1956—1958 гг. был вырублен, за исключением двух суховершинных деревьев, из которых до настоящего времени сохранилось лишь одно. Тополь душистый стал усыхать в 1964 г. и был вырублен в 1966 г. Таким образом, эти два вида тополя оказались наименее засухоустойчивыми. Данные о жизнеспособности остальных видов представлены в таблице.

Состояние тополей на Мариупольской лесной опытной станции
(Донецкая область, УССР) в конце лета 1972 г.

Вид	Сохранившиеся деревья, %	Высота деревьев, м	Диаметр ствола, см	Примечания
<i>Populus deltoides</i> Marsh.	44	17,0	28,5	Состояние растений нормальное
<i>P. simonii</i> Carr.	80	16,5	23,5	12% деревьев суховершинные
<i>P. alba</i> L.	60	16,0	22,3	Состояние деревьев нормальное
<i>P. charkoviensis</i> Schroed.	71	15,0	16,4	Усыхает 27% деревьев, суховершинность наблюдается у 7%

Кроны всех деревьев тополя разрослись преимущественно на свободных пространствах, окружающих тополевые культуры. Радиусы крон в этом направлении достигают 4—5 м. Кроны чаще всего низко опущены, начинаются на высоте 2 м, а у тополя харьковского на высоте 1,3—1,5 м.

По количеству растений, сохранившихся до 35-летнего возраста, на первом месте находится тополь китайский. Лишь в 1971 г. среди его насаждений появились суховершинные деревья. По размерам дерева он несколько уступает тополи дельтовидному, что, однако, можно объяснить более редкой посадкой последнего. На втором месте по основным показателям оказался тополь серебристый. Тополь харьковский в 1970 г.

начал суховершинить, в 1971—1972 гг. стал усыхать, главной причиной чего следует считать неблагоприятные климатические условия последних лет и лишь отчасти — загущенность культуры. Особенно неблагоприятными были лето 1970 г., когда выпало всего 159 мм осадков (норма 206,7 мм), и лето 1972 г., август которого был исключительно жарким и сухим со средней температурой воздуха 24,6°, наблюдавшейся впервые за последние 25 лет. У большинства деревьев всех видов тополя уже 31 августа опало 90% листьев еще в зеленом состоянии. Обычно листопад у тополя в Мариуполе завершается в октябре.

По состоянию ствола тополя также различались: у тополя китайского и тополя харьковского стволы прямые, а у тополя серебристого и канадского — искривленные, особенно у последнего, который сильно поражается сердцевинной гнилью.

Помимо дендропарка тополь канадский и тополь китайский произрастают также в 74-й полосе Мариупольской лесной опытной станции. И здесь тополь китайский находится в лучшем состоянии. Тополь канадский рано начал усыхать и в 32-летнем возрасте деревья были вырублены. В 74-й полосе тополь канадский был посажен гуще ($2 \times 1,5$ м), чем в дендропарке, и в культуре появился густой подлесок из свидины, семена которой были занесены сюда птицами. Повышенная частота древостоя и подлеска отрицательным образом повлияла на состояние тополя.

Плодоношение у тополя китайского началось с 6—7 лет, у канадского — с 7—8 лет и у серебристого — с 10—11 лет. По данным исследований, проведенных в 1957 г., из 290,4 г сережек тополя серебристого (взвешенных в воздушно-сухом состоянии) получено 2000 семян; вес 1000 семян равен 0,340 г при влажности 38,3%. Из 6 кг сережек, высушенных до воздушно-сухого состояния, тополя канадского получено 300 г чистых семян. Вес 1000 семян равен 0,920 г при влажности 13%.

Результаты испытания шести видов тополя на Мариупольской лесной опытной станции позволяют считать тополь китайский и тополь серебристый наиболее перспективными по засухоустойчивости в степной зоне Украины. Первый может быть рекомендован для использования в декоративных, полезащитных и противозерозионных насаждениях, второй — только в зеленом строительстве, на более влажных почвах.

Тополь душистый и тополь бальзамический оказались неустойчивыми и непригодными для культуры в Донецкой области.

Мариупольская лесная опытная станция
Донецкая область

ФЕНОЛОГИЯ НЕКОТОРЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКОЙ ФЛОРЫ В ПОДМОСКОВЬЕ

Т. М. Мельникова

На западноевропейском флористическом участке ботанического сада Всесоюзного научно-исследовательского института лекарственных растений ведутся работы по выращиванию и изучению травянистых растений [1]. Коллекция представлена 170 видами, среди которых много ценных кормовых, лекарственных и декоративных растений. Происхождение растений различно: одни взяты из природных местообитаний, другие выращены из семян, полученных из ботанических садов СССР и зарубежных стран. Участок расположен на юго-восточном склоне; почва дер-

новая, слабоподзолистая, окультуренная. Растения всех видов растут на делянках, расположенных вдоль асфальтированной дороги, в условиях прямого солнечного освещения. Наблюдения за основными фазами развития проводили в период с 1963 по 1970 г. [2, 3]. Особое внимание уделялось началу и продолжительности цветения, срокам созревания семян, плодоношению, зимостойкости и продолжительности вегетации. Подсчитывалась также сумма эффективных температур к началу цветения. Датой начала отсчета суммы температур был момент устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°. Фенологическими наблюдениями охвачено 16 однолетних, 5 двухлетних и 69 многолетних видов травянистых растений, относящихся к 25 семействам. Результаты наблюдений суммированы в таблице. Метеорологические условия весенне-летнего периода колебались в различные годы, соответственно варьировали и сроки отдельных фаз. Начало вегетации отдельных видов растений отмечено в апреле — мае, а сроки зацветания варьируют у 26 видов в пределах от одного до 15 дней, у 37 видов — от 16 до 30 и у 6 видов от 31 до 37 дней (см. таблицу).

В нашей коллекции рано весной, еще до распускания листьев цветут *Petasites hybridus*, *P. kablikianum*, *Pulsatilla ucrainica*. Одновременно с распусканием листьев зацветает *Ficaria verna*, остальные виды цветут после распускания листьев. Растения зацветают при различных суммах эффективных температур и, в соответствии с периодами теплого времени года, распределяются следующим образом: 1) ранневесенние, зацветающие в апреле — первой половине мая, при достижении суммы эффективных температур 54—200°; 2) средневесенние, зацветающие в мае, иногда при затяжной весне цветение в отдельные годы начинается в первой половине июня при сумме эффективных температур 200—500°; 3) раннелетние, зацветающие в первой половине июня при 500—800°; 4) раннесреднелетние, зацветающие в конце июня — начале июля при 800—1000°; 5) среднелетние, зацветающие в июле при 1001—1200°; 6) среднепозднелетние, зацветающие в конце июля — начале августа при 1201—1500°; 7) позднелетние, зацветающие в августе — сентябре при сумме эффективных температур 1501—1800° и выше.

В сухие годы с ранней и теплой весной все фазы (в том числе и цветение) наступают раньше и отличаются меньшей продолжительностью. Во влажные годы с поздней и холодной весной цветение носит затяжной характер. Абсолютный максимум цветения большинства видов приходится на июнь — июль. Помимо этого в коллекции имеются виды, у которых в разные годы цветение то растягивается на период свыше одного-двух месяцев, то сокращается и укладывается меньше чем в месяц. Так происходит у *Alliaria officinalis*, *Anthemis tinctoria*, *Camelina sativa*, *Centaurea ruthenica*, *Fragaria moschata*, *Isatis tinctoria*, *Malva alcea*, *Nigella damascena*, *Ranunculus bulbosus*, *R. pseudobulbosus*.

Плоды и семена растений большинства видов в условиях Московской области созревают в июле, августе и сентябре. Из 90 изученных видов 67 ежегодно плодоносят и дают полноценные семена, что подтверждается результатами определения всхожести [1] и наличием в нашей коллекции растений своей репродукции. Два вида (*Centaurea montana*, *Lepidium latifolium*) цветут, но семена не образуют, а 21 вид (*Artemisia armeniaca*, *Centaurea jacea*, *C. ruthenica*, *Coronilla varia*, *Galium mollugo*, *Inula ensifolia*, *Senecio schvetsovii*, *Serratula inermis*, *Solidago virgaurea*, *Stachys germanica*, *Succisa pratensis*, *Thalictrum angustifolium*, *Th. aquilegifolium*, *Th. bulgaricum*, *Th. flavum*, *Th. glaucum*, *Th. minus*, *Th. lucidum*, *Th. simplex*, *Trifolium ochroleucum*, *T. pannonicum*) плодоносит не ежегодно. На плодоношение и качество семян этих видов отрицательно повлияла засушливая погода в 1964, 1967 и 1970 гг., когда сумма атмосферных осадков в июне составляла всего 7,4—11,6 мм, в июле — 26,9—28,9 мм и в августе — 19,8 мм.

Вид	Происхождение посевного или посадочного материала	Начало цветения		Продолжительность цветения, дни	Созревание семян (крайние даты)	Плодоношение **	Зимостойкость, в баллах ***
		крайние даты	сумма эффективных температур, °С				
Однолетние виды							
<i>Anthemis austriaca</i> Jacq.	Табор (Чехословакия)	3. VII—9. VII	969, 7—1088, 7	34—36	21. VIII—26. IX	p	—
<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz	Москва, ТСХА	16. VI—27. VI	925, 6—1186, 5	24—36	2. VIII—21. VIII	p	—
<i>Chrysanthemum inulonis</i> L.	Лондон	30. VI—3. VII	926, 9—1058, 8	31—34	7. VIII—21. VIII	p	—
<i>Galium aparine</i> L.	Ашхабад	7. VI—10. VII	988, 9—1100, 0	21—33	2. VIII—22. IX	p	—
<i>Iberis amara</i> L.	Москва, ГБС	16. VI—27. VI	846, 0—881, 9	30—34	7. VIII—28. VIII	p	—
<i>Lapsana communis</i> L.	Львов	19. VII—25. VII	1454, 9—1519, 7	8—13	10. VIII—28. VIII	p	—
<i>Lepidium sativum</i> L.	Москва, 1-й Московский медицинский институт	6. VI—18. VII	665, 3—754, 1	27—37	23. VII—10. IX	p	—
<i>Lupinus angustifolius</i> L.	Московская область, НИИ кормов	13. VII—19. VII	1226, 9—1408, 4	12—16	11. VIII—16. IX	p	—
<i>L. luteus</i> L.	Московская область, НИИ кормов	30. VI—18. VII	1162, 4—1364, 0	16—18	20. VIII—20. IX	p	—
<i>Malva crispa</i> L.	Черновцы	20. VI—30. VII	729, 2—904, 7	19—28	12. IX—29. IX	p	—
<i>Nigella damascena</i> L.	Минск	6. VII—31. VII	1258, 8—1371, 9	42—61	28. VIII—26. IX	p	—
<i>N. hispanica</i> L.	Воронеж	12. VII—27. VII	1223, 6—1394, 6	36—38	20. VIII—4. IX	p	—
<i>N. sativa</i> L.	Полтавская обл., Лубны	8. VII—30. VII	1291, 1—1356, 2	40—43	2. IX—23. IX	p	—
<i>Salvia austriaca</i> Jacq.	Вацрагот (Венгрия)	7. VI—8. VI	1127, 3—1127, 3	23—26	20. VII—27. VII	p	—
<i>Silene anglica</i> L.	Упсала (Швеция)	9. VII—20. VII	1169, 4—1293, 8	28—33	20. VII—18. VIII	p	—
<i>Vaccaria pyramidata</i> Medic.	Ташкент	28. VI—6. VII	1117, 8—1285, 2	19—27	27. VII—4. VIII	p	—
Двулетние виды							
<i>Alliaria officinalis</i> Andr. ex M. B.	Львов	24. V—27. V	353, 3—398, 7	24—38	24. VI—26. VII	p	I
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Москва, ТСХА	18. VII—2. VIII	1358, 1—1401, 8	27—35	3. IX—10. X	p	III
<i>Isatis tinctoria</i> L.	Ереван	15. V—6. VI	447, 4—593, 5	35—47	3. VII—28. VII	p	I
<i>Reseda luteola</i> L.	Москва, ГБС	6. VI—26. VI	850, 7—989, 7	32—40	4. IX—29. IX	p	I
<i>Salvia verbenaca</i> L.	Ленинград, БИН	3. VII—20. VII	1058, 0—1196, 9	41—43	7. VIII—14. VIII	p	I

Происхождение посевного или посадочного материала	Начало цветения		Продолжительность цветения, дни	Созревание семян (крайние даты)	Плодородность **	Зимостойкость, в баллах ***
	крайние даты	сумма эффективных температур, °С				
<i>Aristolochia clematidis</i> L.	Московская область *	503, 0—574, 9	17—23	18. VII—28. VIII	p	I
<i>Arneria allioides</i> Boiss.	Одесса	679, 6—861, 9	52—56	23. VII—18. VIII	p	I
<i>A. alpina</i> Willd.	Тарту	717, 1—785, 7	48—60	25. VII—21. VIII	p	I
<i>Artemisia armeniaca</i> Lam.	Армения	1415, 3—1425, 9	15—22	21. VIII	п	I
<i>A. vulgaris</i> L.	Московская область *	839, 2—1098, 5	20—26	4. IX—13. IX	p	I
<i>Astragalus excarpus</i> L.	Рига	912, 1—926, 6	10—24	8. VIII—31. VIII	p	I
<i>Centaurea jacea</i> L.	Закарпатская область *	1154, 0—1223, 7	34—41	17. VIII—30. VIII	п	I
<i>C. montana</i> L.	Львов	628, 1—678, 9	36—44	28. VI—7. VIII	п	I
<i>C. ruthenica</i> Lam.	Москва, ГБС	1035, 5—1079, 2	35—47	29. VII—2. VIII	п	I
<i>Cephalaria alpina</i> Schrad.	Ленинград, БИН	1205, 8—1382, 5	30—34	25. VIII—30. VIII	p	I
<i>Clematis recta</i> L.	Краснодарский край *	754, 1—869, 7	31—32	30. VII—8. IX	p	I
<i>Colchicum autumnale</i> L.	Закарпатская область *	—	3—7	16. VII—20. VII	p	III
<i>Coronilla varia</i> L.	Московская область *	954, 0—1100, 0	30—38	25. VIII—29. IX	п	I
<i>Dictamnus gymnostylus</i> Stev.	Лейпциг	653, 1—767, 3	32—33	8. VIII—20. IX	p	I
<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	Познань	932, 1—1077, 0	44—50	25. VIII—4. IX	p	I
Многолетние виды						
<i>Aceinos alpinus</i> (L.) Moench.	Закарпатская область *	614, 7—735, 7	34—47	21. IX—29. IX	p	I
<i>Aconitum excelsum</i> Reichb.	Алтай *	945, 6—1087, 2	34—43	25. VII—10. VIII	p	I
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Московская область *	828, 5—852, 0	34—42	22. VII—7. VIII	p	I
<i>Agrimonia odorata</i> Mill.	Львов	1117, 7—1196, 9	45—51	8. VIII—20. IX	p	I
<i>A. eupatoria</i> L.	Ужгород	828, 5—852, 0	38—47	29. VIII—29. IX	p	I
<i>Alchemilla vulgaris</i> L.	Московская область *	384, 0—434, 9	28—38	20. VII—1. VIII	p	I
<i>Allium angulosum</i> L.	Московская область *	759, 1—799, 7	42—45	17. VII—21. VIII	p	I
<i>A. schoenoprasum</i> L.	Ленинград, БИН	808, 0—879, 0	38—43	20. VII—21. VIII	p	I
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	Московская область *	387, 7—471, 1	26—36	23. VI—10. VII	p	I
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	Табор (Чехословакия)	1413, 0—1556, 1	34—48	24. VIII—31. IX	p	I

Вид	Происхождение посевного или посадочного материала	Начало цветения		Продолжительность цветения, дни	Созревание семян (крайние даты)	Плодоношение **	Зимостойность, в баллах ***
		крайние даты	сумма аффективных температур, °С				
<i>Anthriscus silvestris</i> (L.) Hoffm.	Московская область *	5. VII—17. VII	1006, 1—1053, 7	34—37	26. VII—21. VIII	р	I
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	Лейпциг	17. V—5. VI	435, 6—547, 2	36—48	22. VII—30. VII	р	I
<i>Ficaria verna</i> Huds.	Пятигорск	7. IV—25. IV	92, 5—142, 7	37—38	20. V—15. VI	р	I
<i>Fragaria moschata</i> Duch.	Московская область *	6. V—13. V	550, 2—552, 9	24—38	—	—	I
<i>F. vesca</i> L.	Московская область *	23. V—26. V	561, 2—680, 8	48—58	9. VII—20. VII	р	I
<i>Galium cruciata</i> (L.) Scop.	Ленинград, БИН	8. V—13. V	260, 4—342, 0	33—39	2. VIII—18. VIII	р	I
<i>G. mollugo</i> L.	Москва, ГБС	1. VI—2. VII	716, 2—852, 5	—	4. VII—20. VII	п	I
<i>Gratiola officinalis</i> L.	—	16. VI—4. VII	903, 5—1087, 2	21—32	20. IX—29. IX	р	I
<i>Inula ensifolia</i> L.	Бухарест	30. VI—20. VII	1162, 4—1196, 9	53—63	4. IX—29. IX	п	I
<i>Lepidium latifolium</i> L.	—	12. VII—25. VII	1389, 0—1455, 2	48—55	—	н	I
<i>Lajstmachla nummularia</i> L.	Московская область *	28. VI—10. VII	1117, 8—1256, 9	30—41	6. VIII—4. IX	р	I
<i>L. punctata</i> L.	Гронинген (Нидерланды)	2. VII—20. VII	1108, 0—1196, 9	43—49	4. IX—13. IX	р	I
<i>Lithospermum officinale</i> L.	Ленинград, БИН	14. VI—15. VI	720, 9—779, 0	25—29	10. IX—22. IX	р	I
<i>Matva alcea</i> L.	Черновцы	28. VI—5. VII	1117, 7—1267, 2	35—52	6. VIII—10. IX	р	I
<i>Milium effusum</i> L.	Таргу	30. V—18. VI	730, 0—744, 0	20—36	14. VII—21. VII	р	I
<i>Phlomis tuberosa</i> L.	Ленинград, БИН	14. VI—20. VI	779, 0—804, 4	25—33	7. VIII—25. VIII	р	I
<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn.	Краснодарский край *	16. IV—30. IV	121, 8—181, 5	22—24	20. V—24. V	р	I
<i>Petasites kablikianus</i> Tausch	Закарпатская область *	9. IV—18. IV	54, 0—64, 4	7—11	11. V—13. V	р	II
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	Минск	7. VI—20. VI	628, 6—700, 1	40—47	2. VIII—7. VIII	р	II
<i>Pulsatilla ucrainica</i> (Ugrinsky) Wisjul.	Закарпатская область *	20. IV—10. V	154, 0—183, 0	35—41	8. VI—12. VI	р	I
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	Ленинград, БИН	23. V—14. VI	456, 1—577, 8	41—57	16. VI—31. VII	р	I
<i>R. pseudobulbosus</i> Schur	Ленинград, БИН	24. V—19. VI	580, 8—656, 3	45—74	9. VII—4. VIII	р	I
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	Ужгород	1. VI—27. VI	709, 0—774, 0	24—35	22. VII—27. VII	р	I
<i>Saponaria officinalis</i> L.	—	5. VIII—21. VIII	1810, 0—1878, 7	69—78	22. IX—25. X	р	I

Вид	Происхождение посевного или посадочного материала	Начало цветения		Продолжительность цветения, дни	Созревание семян (крайние даты)	Плодоношение **	Зимостойкость, в баллах ***
		крайние даты	сумма эффективных температур, °С				
<i>Saxifraga altissima</i> Kern.	Горький	14. V—10. VI	414, 7—579, 5	10—23	16. VI—29. VI	р	III
<i>Senecio schvetzovii</i> Korsch.	Ленинград, БИН	3. VII—20. VII	1058, 8—1196, 9	21—24	15. VIII—18. IX	п	I
<i>Serratula inermis</i> Gilib.	Московская область *	25. VII—2. VIII	1542, 0—1596, 9	26—36	12. IX—19. IX	п	I
<i>Sisymbrium strictissimum</i> L.	Бельгия	29. V—27. VI	—	31—35	22. VII—22. IX	р	I
<i>Solidago virgaurea</i> L.	Московская область *	2. VIII—14. VIII	1562, 7—1622, 8	—	20. IX—15. X	п	I
<i>Stachys germanica</i> L.	Минск	19. VI—30. VI	828, 7—926, 6	20—23	8. VIII—4. IX	п	I
<i>Succisa pratensis</i> Moench.	Москва, ГЭС	25. VII—4. VIII	1588, 9—1607, 8	30—31	13. IX—26. IX	п	I
<i>Symphytum officinale</i> L.	Ленинград, БИН	30. V—17. VI	694, 0—717, 4	36—43	10. VIII—21. VIII	р	I
<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.	Кавказ *	6. VII—17. VII	1224, 3—1352, 6	34—38	4. IX—17. IX	р	II, III
<i>Thalictrum angustifolium</i> L.	Московская область *	23. VI—20. VII	1058, 0—1196, 9	26—34	20. VIII—20. IX	п	I
<i>Th. aquilegifolium</i> L.	—	7. VII—20. VII	1134, 0—1279, 4	39—44	23. VIII—4. IX	п	I
<i>Th. bulgaricum</i> Velen.	Ленинград, БИН	16. VI—2. VII	940, 7—1097, 5	20—26	7. VIII—20. IX	п	I
<i>Th. flavum</i> L.	Полтавская область, Украинская зональная опытная станция	15. VI—9. VII	911, 4—1063, 8	20—25	4. VIII—4. IX	п	I
<i>Th. glaucum</i> Desf.	Ленинград, БИН	25. VI—7. VII	1046, 1—1042, 1	30—32	2. VIII—20. IX	п	I
<i>Th. minus</i> L.	Уссурийский край *	15. VI—7. VII	941, 4—1042, 1	21—25	4. VII—4. IX	п	I
<i>Th. lucidum</i> L.	Москва, ТСХА	28. VI—2. VII	1042, 1—1107, 1	20—28	2. VIII—2. IX	п	I
<i>Th. simplex</i> L.	Дальний Восток *	15. VI—7. VII	911, 4—1042, 1	20—25	14. VIII—4. IX	п	I
<i>Trifolium ochroleucum</i> Huds.	Москва, ГЭС	25. VI—15. VII	1057, 8—1198, 8	20—25	30. VII—14. VIII	п	I
<i>T. rannonicum</i> Jacq.	Минск	25. VI—15. VII	1057, 8—1198, 8	20—25	7. VIII—17. VIII	п	I
<i>Veronica beccabunga</i> L.	Дебрецен (Венгрия)	14. VI—25. VI	779, 0—875, 5	16—26	29. VII—7. VIII	р	I

* Семена или посадочный материал собраны в природе, остальные присланы из ботанических садов.

** р — регулярное (ежегодное); п — периодическое; н — отсутствует.

*** I — зимуют хорошо; II — повреждаются весенними заморозками; III — вымерзают.

По зимостойкости многолетние растения коллекции подразделяются на три группы: I — хорошо зимующие (67 видов), за годы изучения не наблюдалось ни единого случая вымерзания; II — хорошо зимующие, но почти ежегодно повреждаемые весенними заморозками (два вида); III — вымерзающие в бесснежные и суровые зимы (три вида). Некоторые виды, например *Telekia speciosa*, могут одновременно принадлежать к II и III группам.

Результаты наблюдения за 90 видами травянистых растений показывают, что зимостойкость растений коррелирует со сроками вегетации. Наиболее зимостойкими являются виды с ранним началом и окончанием вегетации. Ритм развития их совпадает или близок к срокам начала и окончания вегетации, характерным для природных условий района интродукции. Возможны отклонения, когда по срокам вегетации растения принадлежат к одной группе, но различаются между собой степенью зимостойкости, как, например, некоторые растения I и II групп. В данном случае меньшая зимостойкость растений природной флоры в культуре объясняется их географическим происхождением.

Проведенные в условиях ботанического сада ВИЛР посевами семян местной репродукции показали, что все виды хорошо размножаются семенами (весенние и осенние посевы в грунт). Исключение составляют *Centaurea montana* и *Lepidium latifolium*, размножение которых, ввиду отсутствия семян, целесообразно проводить вегетативным способом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т. М. Мельникова. 1972. Биологические особенности прорастания семян некоторых травянистых растений. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 85.
2. И. Н. Бейдеман. 1960. Изучение фенологии растений. — В сб. «Полевая геоботаника», вып. 2. М. — Л., Изд-во АН СССР.
3. Методы фенологических наблюдений при ботанических исследованиях. 1966. М. — Л., «Наука».
4. П. Н. Кибальчик. 1964. Ботанический сад лекарственных растений ВИЛАР — как база для поисков новых лечебных средств растительного происхождения и интродукции лекарственных растений. — Изучение и использование лекарственных растительных ресурсов СССР. — В кн. «Труды Всесоюзной научной фармацевтической конференции». Л., «Медицина».

Ботанический сад
Всесоюзного научно-исследовательского института
лекарственных растений
Московская область

СЕМЕНОШЕНИЕ И ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛИСТВЕННИЦЫ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ОБЛАСТЯХ РСФСР

А. В. Лукин, К. П. Терехин

На территории Центрально-Черноземных областей РСФСР (ЦЧО) в лесных, защитных, озеленительных, садово-парковых культурах в настоящее время произрастают девять видов лиственницы [1]. Кроме того, имеются разновидности, гибриды и садовые формы.

Нами установлено, что все интродуцированные виды лиственницы, достигшие здесь зрелого возраста, вступили в пору устойчивого и массового семеношения.

При решении ряда практических вопросов, особенно вопросов, связанных с закладкой маточных семенных насаждений пород-экзотов, большое значение имеют данные о возрасте, в котором наступает первое цветение и первое семеношение интродуцированных растений в новых условиях произрастания.

Табл. 1, составленная нами на основании личных наблюдений, а также анализа и обобщения литературных материалов [2—5], показывает,

Таблица 1

Производственная характеристика семян видов лиственницы, интродуцированных в ЦЧО

Вид	Вес 1000 семян, г	Среднее число семян в 1 кг, тыс. шт.	Всхожесть, %	Выход чистых семян из сырья, %
<i>Larix americana</i>	1,4(1,3—1,5)	714	0	—
<i>L. czekanowskii</i>	6,7(4,9—7,7)	149	35—60	4—5
<i>L. decidua</i>	6,1(4,5—7,8)	164	36—74	5
<i>L. gmelinii</i>	3,3(2,9—3,6)	303	40—60	4—5
<i>L. leptolepis</i>	4,0(3,3—4,3)	250	30—40	10
<i>L. occidentalis</i>	3,3(3,0—4,7)	303	16—65	4—5
<i>L. polonica</i>	6,0(4,5—7,6)	167	40—75	5
<i>L. sibirica</i>	8,9(7,9—9,5)	112	31—60	4—5
<i>L. sukaczewii</i>	10,0(6,2—15,1)	100	37—80	5—6

что виды лиственницы, характеризующиеся быстрым ростом, особенно в молодом возрасте, при прочих равных условиях вступают в пору цветения и семеношения раньше, чем виды, растущие сравнительно медленно (например, *Larix occidentalis*, *L. americana*).

Данные о наступлении первого цветения и первого семеношения у лиственниц, интродуцированных в ЦЧО, приведены ниже.

Вид	Возраст, лет	Вид	Возраст, лет
<i>Larix decidua</i> Mill.	7—8	<i>L. czekanowskii</i> Szaf.	10
<i>L. sukaczewii</i> Djl.	7—8	<i>L. leptolepis</i> Gord.	10—12
<i>L. polonica</i> Racib.	7—8	<i>L. americana</i> Michx.	16
<i>L. gmelinii</i> (Rupr.) Rupr.	8—9	<i>L. occidentalis</i> Nutt.	20
<i>L. sibirica</i> Ledeb.	8—10		

Практически все интродуцированные виды лиственницы в первые два—три года семеношения дают маложизнеспособные семена. В последующие годы всхожесть семян значительно повышается (до 45—60% и более). Исключение составляет лишь *L. americana*, которая в коллекциях Лесостепной опытно-селекционной станции (Липецкая область), в связи с отсутствием опылителей, ежегодно дает шишки с щуплыми семенами.

Повторяемость урожайных лет у интродуцированных видов лиственницы зависит как от их биологических особенностей, так и от лесорастительных условий в новом месте культуры. На территории ЦЧО интродуцированные виды лиственницы, достигшие зрелого возраста, приносят урожай семян довольно часто. Ежегодно семеношение в коллекциях и культурах наблюдается у *L. americana* и *L. sibirica*; через год дают урожай *L. decidua*, *L. leptolepis*, *L. polonica* и *L. sukaczewii*; через один-два года — *L. czekanowskii* и *L. occidentalis*; через два-три года — *L. gmelinii*. Производственная характеристика семян интродуцированных видов лиственницы приведена в табл. 1.

Таблица 2
Характеристика естественного возобновления лиственницы в культурах
на территории ЦЧО

Вид	Местонахождение культуры и размещение подроста	Преобладающий возраст подроста, лет	Высота подроста, см	Размер учетной площади, м²	Количество подроста	
					на учетной площади, шт.	в пересчете на 1 га, тыс. шт.
<i>Larix decidua</i>	Моховской опытно-показательный мехлесхоз, урочище Колок, квартал 16, выдел 55 Юго-восточная опушка материнского насаждения	2—7	10—125	50	6	1,2
<i>L. gmelinii</i>	Лесостепная опытно-селекционная станция, дендрарий, участок 51, выдел «а» Под пологом материнских деревьев Северо-западная опушка	3—10 4—12	35—140 25—175	40 50	17 14	4,3 2,8
<i>L. leptolepis</i>	Лесостепная опытно-селекционная станция, дендрарий, участок 61, выдел «в» Юго-восточная опушка Юго-западная опушка	5—7 3—5	25—110 8—30	25 25	8 4	3,2 1,6
<i>L. occidentalis</i>	Лесостепная опытно-селекционная станция, дендрарий, участок 69, выдел «а» Под пологом материнских деревьев	3—5	12—30	15	4	2,6
<i>L. polonica</i>	Воронежский государственный заповедник, Борское лесничество, урочище Чистое, квартал 504, выдел 20 На минерализованной почве, вдоль опушек культур	1—3	5—20	50	4	0,8
<i>L. sibirica</i>	Троекуровское лесничество Чаплыгинского лесхоза, урочище Хопёр, квартал 14, выдел 5 Под пологом естественного дубово-березового насаждения Троекуровское лесничество Чаплыгинского лесхоза, урочище Урусово, квартал 2, выдел 14 Под изреженным пологом материнских деревьев Рененбургский производственный участок Мичуринской дистанции защитных лесонасаждений, 326-й км Северо-западная опушка защитной лесной полосы Новосильская агролесомелиоративная опытная станция им. А. С. Козменко, балка «Одинокский суходол», пологий склон южной экспозиции (3—4°) В окнах и прогалинах на минерализованной почве	3—20 3—5 3—5 3—8 3—5	10—225 5—20 8—55 8—45	100 100 100 50	27 9 273 4	2,7 0,9 27,3 0,8
<i>L. sukaczewii</i>	Моховской опытно-показательный мехлесхоз, урочище Колок, квартал 15, выдел 6 В окнах, на полянах и прогалинах материнского насаждения Лесостепная опытно-селекционная станция, дендрарий, участок 1, выдел «а» Северо-западная опушка материнского насаждения Под пологом различных видов ивы	3—18 3—15 3—10	30—720 25—220 35—550	100 100 100	7 65 98	0,7 6,5 9,8

Из таблицы видно, что в пору массового и устойчивого семеношения интродуцированные виды лиственницы дают достаточно доброкачественные семена (за исключением *L. americana*).

Нашими наблюдениями установлено, что по мере увеличения абсолютного возраста материнских деревьев (до определенных пределов) всхожесть семян, как правило, повышается.

Выход чистых семян от веса сырья в отдельные годы колеблется в довольно широких пределах. В годы обильных урожаев он бывает наивысшим, в слабоурожайные годы, наоборот, его абсолютная величина резко снижается.

При этом необходимо отметить, что массовое распространение опасных вредителей шишек и семян лиственниц (таких, как шишковая еловая огневка — *Dioryctria abietella* S. V. и др.) также приводит к значительному уменьшению выхода семян.

До настоящего времени естественное возобновление интродуцированных видов лиственниц в ЦЧО изучено недостаточно. Сведения по этому вопросу крайне противоречивы [2, 5—9].

Наши наблюдения над естественным возобновлением видов лиственницы, интродуцированных в ЦЧО, проводились в опытах, лесных и защитных культурах по методике, предложенной В. Г. Нестеровым [10]. Под пологом материнских насаждений на опушках и прилегающих участках закладывались учетные площади в 2 м², число которых зависело от площади и особенностей насаждения. На учетных площадках подсчитывалось количество самосева и подроста, определялась ботаническая принадлежность растений, устанавливался их возраст, оценивалась устойчивость и жизнеспособность.

Ботаническая принадлежность самосева и подроста лиственницы устанавливалась по «Определителю древесных пород» [11] и книге И. Т. Васильченко «Всходы деревьев и кустарников» [12].

Результаты наблюдений, характеризующие естественное семенное возобновление некоторых видов лиственницы в лесных, защитных, опытных и озеленительных культурах на территории ЦЧО, представлены в табл. 2.

Анализ приведенных в таблице данных показывает, что многие виды лиственницы, интродуцированные на территорию ЦЧО, не только цветут и дают всхожие семена, но и образуют устойчивый жизнеспособный самосев и подрост, что свидетельствует о высокой степени их акклиматизации в новых условиях произрастания [13, 14].

Необходимо отметить, что процесс естественного возобновления лиственниц в зависимости от конкретных лесорастительных условий протекает по-разному. Нашими наблюдениями установлено, например, что *L. decidua*, *L. polonica*, *L. sukaczewii* и *L. sibirica* на всех обследованных участках практически не возобновляются под пологом материнских насаждений, но зато их самосев и подрост встречаются в окнах, на полянах, прогалинах и опушках лесных культур, под пологом насаждений лиственных пород (местных и интродуцированных), а также на обогащенной минерализованной почве. По-видимому, это связано прежде всего с тем, что под пологом сомкнутых насаждений лиственницы довольно быстро образуется мощная лесная подстилка, препятствующая появлению всходов и их дальнейшему развитию.

На склонах южной и юго-восточной экспозиций численность самосева и подроста резко снижается по сравнению с западными и северо-западными склонами, а его рост в высоту и по диаметру значительно замедляется.

ВЫВОДЫ

Результаты исследования позволяют сделать следующие выводы.

Все интродуцированные на территорию ЦЧО виды лиственницы (девять видов), достигшие зрелого возраста, вступили в пору устойчивого и массового семеношения и приносят урожаи вполне доброкачественных семян (за исключением *L. americana*).

Многие интродуцированные лиственницы в лесорастительных условиях Центрального Черноземья не только цветут и дают всхожие семе-

на, но и образуют устойчивый, жизнеспособный самосев и подрост, что свидетельствует о высокой степени их акклиматизации в новых условиях произрастания.

Имеющиеся на территории ЦЧО многочисленные коллекции и культуры интродуцированных видов лиственницы могут и должны быть использованы в качестве маточников для дальнейшей репродукции этих ценнейших видов деревьев, способных обеспечить повышение продуктивности и улучшение качественного состава лесов Центрального Черноземья.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. И. Машкин. 1971. Дендрология Центрального Черноземья. Воронеж, Изд-во ВГУ.
2. Н. К. Везов. 1949. Быстрота роста экзотов в условиях степи. М., Гослесбумиздат.
3. Г. Е. Мисник. 1949. Производственная характеристика семян деревьев и кустарников городских насаждений. М.—Л., Изд-во Мин-ва коммуна. хоз-ва РСФСР.
4. Г. Е. Мисник. 1956. Календарь цветения деревьев и кустарников. М., Изд-во Мин-ва коммуна. хоз-ва РСФСР.
5. Н. К. Везов, В. Н. Везов. 1962. Хвойные породы Лесостепной станции (итоги интродукции). М., Изд-во Мин-ва коммуна. хоз-ва РСФСР.
6. В. Н. Штурм. 1923. Моховское опытное лесничество.— Труды Шатиловской с.-х. опытной станции, вып. 1, серия 7.
7. В. А. Шиловский. 1934. Естественное возобновление сибирской лиственницы и пихты в Моховском лесхозе.— Труды Воронежской н.-и. станции лесн. хоз-ва, 3 (15).
8. М. К. Гладышевский. 1959. Шатиловский лес. М., Изд-во МСХ РСФСР.
9. А. В. Лукин. 1966. Естественное возобновление видов хвойных, интродуцированных в Липецкой области.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 61.
10. В. Г. Нестеров. 1945. Методика изучения естественного возобновления леса. Красноярск.
11. Определитель древесных пород. 1940. Под ред. В. Н. Сукачева. Л., Гослестехиздат.
12. И. Т. Васильченко. 1960. Всходы деревьев и кустарников (определитель). М.—Л., Изд-во АН СССР.
13. В. П. Малеев. 1933. Теоретические основы акклиматизации растений.— Приложение к «Трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции». Л.
14. С. Я. Соколов. 1957. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений.— В сб. «Интродукция растений и зеленое строительство», вып. 5. М.—Л., Изд-во АН СССР.

Центральный научно-исследовательский институт
лесной генетики и селекции
Воронеж

Лесостепная опытная селекционная станция
декоративных культур
Липецкая область

POLYGONUM WEYRICHII FR. SCHMIDT В ВОЛЖСКО-КАМСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Н. А. Краснов

В 1969 г. в дендрологическом саду Волжско-Камского государственного заповедника (северо-западная часть Татарской АССР) мы обнаружили несколько экземпляров *Polygonum weyrichii* Fr. Schmidt. Сюда, видимо, он занесен с семенами экзотических деревьев и кустарников, которые были получены из Владивостокского ботанического сада.

В течение 1970 и 1971 гг. проводились фенологические наблюдения за всеми экземплярами горца Вейриха. Весна 1970 г. характеризовалась неустойчивой погодой с резкими перепадами температуры. В последней

декаде апреля средняя суточная температура повысилась до 8,3°, а 30 апреля максимальная температура достигла 27°. Вегетация горца Вейриха началась 28 апреля, и 11 мая появились первые два листочка. Высота растения в это время составляла 8 см, но 12, 13 и 14 мая были заморозки до — 3°, и все появившиеся ростки горца Вейриха погибли. Повторная вегетация началась только через 11 дней — 25 мая. 4 июля один из экземпляров горца Вейриха зацвел, и 29 июля началось образование плодов и пожелтение нижних листьев.

В 1971 г. вегетация горца Вейриха началась 10 мая, а 5 июля растения зацвели. К концу вегетации на некоторых экземплярах развивалось до 13 листьев, и высота растений достигла 160—165 см.

Несмотря на то, что вегетация в 1970 и в 1971 гг. началась в разное время, цветение наступило в одни и те же сроки. Как цветение, так и плодоношение у горца Вейриха растянуты и продолжаются почти до конца вегетации.

Горец Вейриха представляет большой интерес как декоративное растение. Высокое, с крупными яйцевидными листьями растение заметно издалека и всегда привлекает к себе внимание. С каждым годом в заповеднике увеличивается число особей горца Вейриха, которые хорошо здесь размножаются как семенами, так и вегетативно.

Горец Вейриха относится к зимостойким и холодостойким видам растений, но в дендрологическом саду Волжско-Камского заповедника в отдельные годы страдает от ранневесенних заморозков.

Дальнейшие наблюдения за развитием горца Вейриха в дендрологическом саду заповедника могут дать материал для решения вопроса о возможности его использования в качестве многолетнего силосного растения в условиях Татарской АССР и в центральных областях Среднего Поволжья.

Волжско-Камский государственный заповедник
пос. Раифа

ИНТРОДУКЦИЯ *ACTINIDIA KOLOMIKTA* MAXIM. В ЦЕНТРАЛЬНОМ СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Г. И. Горохова

Актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta* Maxim.) — одно из растений древней третичной флоры, сохранившееся в естественных условиях Приморья, Дальнего Востока, на Сахалине, Курильских островах, в Японии, на Корейском полуострове, в Северо-Восточном и Северном Китае [1].

В более южных районах ареала актинидия имеет форму древовидной лианы и обильно распространена на хорошо освещенных местах с достаточным количеством тепла и влаги. В северных районах актинидия приобретает кустарниковую форму и приспосабливается к более суровым условиям, главным образом с меньшим количеством тепла [2]. Оптимальные условия для роста и развития актинидии создаются на склонах гор, плато, вырубках, окраинах каменистых осыпей среди елово-пихтовых лесов с примесью широколиственных пород и кедра [3]. Реже *Actinidia kolomikta* встречается в долинах рек и совсем отсутствует в дубняках.

В культуру актинидия вводится как декоративное растение, имеющее съедобные ягоды. За пределами Дальнего Востока она требует для нормального развития повышенного количества тепла, влаги, а в более суро-

вых условиях — и укрытия на зимний период. Во многих районах актинидия систематически страдает от понижения температуры в весенний и осенний периоды [4—6], а также от засухи [7].

В задачу настоящей работы входило выявление особенностей ритма и темпа развития актинидии в условиях лесостепной зоны Западной Сибири (Новосибирск, Центральный сибирский ботанический сад) в разные годы. В период с 1965 по 1972 г. (за исключением 1969 г.) систематически проводились фенологические наблюдения по методике И. Г. Серебрякова [8]. Началом вегетации считалось наступление фазы распускания почек, окончанием — массовое изменение окраски листьев в осенний период. Анализ полученных данных показал, что ритм развития актинидии в Новосибирске в основном определяется количеством тепла и влаги в весенне-летний период (см. таблицу). Вегетация актинидии во все годы начиналась одновременно с наступлением периода, когда среднесуточная температура воздуха устанавливалась +10° и выше (см. таблицу). Среднесуточная температура воздуха в период вегетации превышала +15°.

Зависимость развития *Actinidia kolomikta* от климатических условий года

Год	Последний весенний заморозок	Начало фазы распускания		Массовое из- менение окраски листьев	Первый осенний заморозок	Продолжи- тельность ве- гетации, дни	Температура воздуха за период вегетации, °С		Сумма осад- ков за период вегетации, мм
		почек	ли- стьев				сред- несу- точ- ная	сумма	
1965	27.V (−3,6)	13.V	15.V	10.IX	1.IX (−0,1)	121	18,5	2227,8	189,0
1966	21.V (−1,5)	28.V	1.VI	15.IX	2.X (−1,5)	110	18,0	1974,5	126,3
1967	30.V (−1,7)	30.IV	4.V	4.IX	4.IX (−2,0)	127	15,7	2006,4	241,0
1968	4.VI (−0,8)	13.V	24.V	23.VIII	6.IX (−0,4)	102	16,9	1725,2	114,3
1970	12.V (−4,4)	23.V	25.V	16.IX	16.IX (−0,7)	116	16,0	1864,4	251,1
1971	5.VI (−1,2)	10.V	21.V	17.VIII	11.IX (−0,8)	100	15,5	1552,3	167,1
1972	23.V (−1,1)	10.V	18.V	20.VIII	26.IX (−1,1)	102	15,3	1580,6	257,9

Примечание. В скобках дана температура в °С.

Сочетание повышенного тепла и влаги в весенне-летний период (май — сентябрь) способствует удлинению периода вегетации актинидии. Однако увеличение количества осадков при относительно малом количестве тепла (1972 г.) привело к сокращению периода вегетации. Листопад у актинидии начинается после первого осеннего заморозка. В отдельные годы общая продолжительность периода вегетации увеличивается в основном за счет более ранних сроков ее начала, которые колеблются в пределах 29 дней. Однако чем раньше начинается вегетация, тем опаснее для растений весенние заморозки.

Выводы

Ритм развития *Actinidia kolomikta* в условиях Новосибирска в основном определяется количеством тепла и влаги в весенне-летний период. Недостаток тепла и влаги в этот период сокращает продолжительность вегетации на 30 и более дней. Развитие зеленых листьев ограничивается действием весенних и осенних заморозков. За период наблюдений полного вымерзания *Actinidia kolomikta* не отмечено, хотя растения в зимний период не укрывались.

Сокращение общей продолжительности периода вегетации и более поздние сроки начала вегетации в лесостепной зоне Западной Сибири позволяют интродуцировать актинидию коломикта в качестве декоративного и ягодного растения.

1. А. А. Титлянов. 1969. Актинидия и лимонник. Владивосток. Дальневост. кн. изд-во.
2. Э. И. Колбасина. 1963. К вопросу об экологии дикорастущей актинидии коломикта на Сахалине.— Труды Сахалинск. комплексн. н.-и. ин-та, вып. 13.
3. А. И. Полякова. 1949. Семейство Actinidiaceae Van Tiegh.— В кн. «Флора СССР», 15. М.— Л., Изд-во АН СССР.
4. Е. П. Бойченко. 1955. Перезимовка древесных и кустарниковых растений в Ростове-на-Дону в 1953/54 г.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 22.
5. Ф. Ф. Самусев. 1954. Из опыта акклиматизации деревьев и кустарников в Алтайском ботаническом саду.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 19.
6. А. В. Скворцов, М. А. Амелина. 1957. Опыт интродукции дальневосточных древесно-кустарниковых пород в Центральном сибирском ботаническом саду.— Труды Бот. сада Западносибирск. ф-ла АН СССР, вып. 2.
7. А. Л. Коркешко. 1952. Дальневосточные древесные породы в условиях Башкирского ботанического сада.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 12.
8. И. Г. Серебряков. 1954. О методах изучения ритмики сезонного развития растений в стационарных геоботанических исследованиях.— Уч. записки Моск. пед. ин-та им. В. А. Потемкина, 37, вып. 2.

Центральный сибирский ботанический сад
Сибирского отделения Академии наук СССР
Новосибирск

К ИНТРОДУКЦИИ *MALUS SIEBOLDII* (REGEL) REHD. НА САХАЛИНЕ

В. В. Пономаренко

К видам рода *Malus*, интродуцированным в нашу страну, относится яблоня Зибольда, или Торинго, — *Malus sieboldii* (Regel) Rehd. (синонимы: *M. sieboldii* Rehd., *Pyrus sieboldii* Regel, *M. toringo* Siebold, *P. toringo* Miq., *Sorbus toringo* Siebold.; китайское название — Сань-е-хай-тан — трехлистная яблоня).

Вид был описан Э. Регелем по образцу, доставленному из Японии, как *Pyrus sieboldii* Regel. Редер-перевел этот вид в род *Malus* и дал ему название *Malus sieboldii* (Regel) Rehd. В Россию яблоня Зибольда была интродуцирована в 1856 г., а в 1892 г. древовидная форма попала в Европу.

Центром происхождения и разнообразия дикорастущей яблони Зибольда считается Японский архипелаг: Хоккайдо, Хонсю, Сикоку и Кюсю [1, 2]. Встречается также на Корейском полуострове и прилегающих провинциях Китая: Ляонин, Шаньдун, Шэньси, Ганьсу, Хунань, Сычуань, Цзянси [3].

Растет яблоня преимущественно по равнинам и долинам рек на высоте 600—1000 м над уровнем моря, реже — в горных лесах на высоте до 1200—1500 м над уровнем моря.

С. Я. Соколов, О. А. Связева [4] включили яблоню Зибольда в список дикорастущих видов, произрастающих на территории СССР, на Курильских островах. В. Н. Ворошилов [5] отмечает, что в южной части Сахалина и на островах Кунашир, Итуруп встречается культурная или одичавшая яблоня Зибольда. Г. И. Никитин [6] сообщает, что в юго-западной части Сахалина имеются непроходимые заросли яблони Зибольда в виде кустарника высотой до 2 м, неизвестного происхождения. Японский ботаник Сугавара не указывает во «Флоре Сахалина» яблоню Зибольда.

В результате экспедиции по изучению дикорастущих плодовых растений Сахалина летом 1972 г. нам представилась возможность уточнить вопрос о распространении яблони Зибольда, дополнить сведения об эко-

логии и биологии, сравнить морфологические описания с образцами, находящимися в коллекциях опытной станции Всесоюзного института растениеводства (ВИР).

На Сахалине яблоня Зибольда встречается редко, одиночными растениями или небольшими куртинками. Местонахождения яблони отмечены нами в Долинском районе, около реки Найбы и в 7 км от поселка Быково, в поселке Яблочный, Холмского района, в городе Невельске, на Холмской плодово-ягодной станции и в двух местах Анивского района. Яблоню находили исключительно на месте бывших поселков, вблизи домов, в садах и только как культурное или одичавшее растение. Дикорастущей яблони Зибольда на Сахалине нами не обнаружено. Ее можно отнести к адвентивным или заносным видам. Использовали ее в качестве декоративного растения и слаборослого подвоя для домашней яблони.

Просмотр гербариев Ботанического института им. В. Л. Комарова, Главного ботанического сада, Биолого-почвенного института Дальневосточного центра АН СССР и Сахалинского комплексного научно-исследовательского института показал, что яблоня Зибольда кроме Сахалина встречается и на острове Кунашир (Южные Курилы) в посадках или одичавшая: 1) о. Кунашир, Алехино, берег горячего серного ключа, 14. IX.1956, Д. П. Воробьев, П. Ярошенко (Гербарий Биолого-почвенного института во Владивостоке); 2) о. Кунашир, пос. Алехино, в посадках, 18. VIII.1961, Н. А. Попов.

Интересен вопрос о формовой разнообразии яблони Зибольда. В коллекциях распространены яблони под названием Зибольда и Саржента. Из литературных данных известно, что Редер выделил высокорослую древовидную разновидность яблони Зибольда как var. *arborescens*. Саржент на солончаках в Японии нашел кустарниковую яблоню высотой до 1,5 м, которая была определена как карликовая разновидность этого же вида — var. *sargentii*. Японский систематик Койдзүми [1] в пределах *M. sieboldii* различал четыре разновидности: var. *integrifolia* Fr. et Sav., var. *arborescens* Rehd., var. *calocarpa* Rehd., var. *koringo* Koidz. и четыре подразновидности: *subvar. sargentii* Koidz., *subvar. vulgaris* Koidz., *subvar. incisa* Koidz., *subvar. megalantha* Koidz. Латвийский монограф яблони В. Т. Лангенфельд [7] расчленил вид на три экологически и морфологически отличающиеся популяции, рассматриваемые им как разновидности: 1) *M. sieboldii* var. *arborescens* Rehd. — крупные деревья мезофильного облика, обитающие в горных лесах; 2) *M. sieboldii* var. *sieboldii* Lang. — деревья и кустарники, обитающие по равнинам и долинам рек; 3) *M. sieboldii* var. *sargentii* Likh. — карликовый кустарник.

В книге «Флора Японии» [2] приводится один вид — *M. sieboldii* (Rehd.) Rehd. и разновидность — var. *zumi* (Matsum.) Asami. На Сахалине большинство изученных нами экземпляров яблони — кустарники, реже деревья от 1,5 до 4 м. Интересно отметить, что в коллекции Павловской опытной станции ВИР (под Ленинградом) 19-летние растения var. *arborescens*, привитые на сильнорослом подвое, достигают 3 м высоты [8]. На Майкопской опытной станции ВИР яблоня растет в виде высокого ширококораскидистого куста, а яблоня Саржента — деревцем не выше 1,5 м. Следовательно, яблоня Зибольда — небольшое растение, высота которого может зависеть как от почвенных условий, так и от способа размножения.

В литературе отсутствуют сведения о максимальном возрасте яблони Зибольда. Спилив на Сахалине несколько яблонь, мы определили по годичным кольцам их возраст. Кустовидные формы при диаметре ствола 4 и 8 см имели возраст 8 и 17 лет, а древовидная яблоня с диаметром ствола 12 см — 30 лет. В коллекции Павловской опытной станции ВИР 19-летняя яблоня Зибольда имела диаметр штамба 14 см. Как показали наблюдения, у кустовых форм яблони срок жизни короче, чем у древовидных.

У взрослого дерева загущенная овальная крона, изредка с колючими изогнутыми пурпурно-коричневыми ветвями. Листья у яблони Зибольда в почках сложенные, а не свернутые, как у большинства видов. На одном дереве встречаются цельные, трех-, реже пятилопастные листья. Варьирование морфологических признаков *M. sieboldii* показано в таблице.

Листья яйцевидные или овальные с заостренной верхушкой и закругленным или клиновидным основанием, темно-зеленые, блестящие, полужесткие, с остропильчато-зубчатым или крупнопильчатым краем, молодые листья с обеих сторон опушенные, с возрастом опушение на верхней стороне листа пропадает; черешки также опушенные. На Сахалине древовидная форма яблони Зибольда имеет более крупные, преимущественно

*Варьирование морфологических признаков Malus sieboldii (Regel) Rehd.
в зависимости от места произрастания (в мм)*

Признак	Ленинград	Быково	Холмск
Длина листа			
средняя	80,3±0,9	87,4±1,7	83,1±1,1
амплитуда варьирования	67—92	68—105	62—96
Ширина листа			
средняя	56±1,2	57±1,2	52±1,0
амплитуда варьирования	43—71	40—73	30—72
Длина черешка			
средняя	20,3±0,4	25,0±1,2	23,0±0,6
амплитуда варьирования	16—27	16—44	16—40
Диаметр плода			
средний	9,2±0,1	7,5±0,2	8,1±0,1
амплитуда варьирования	8—10	6—9	7—9
Длина плодоножки			
средняя	36±0,5	31±10	38±0,7
амплитуда варьирования	32—38	21—42	32—46

цельные листья с более длинным черешком и слабым опушением. На кустовидной форме преобладают лопастные листья, более крупные, чем цельные.

Примеры показали, что средняя длина лопастных листьев равна 86 мм, ширина — 61 мм, цельных — 80 и 42 мм соответственно. Объясняется это тем, что лопастные листья образуются на молодых ростовых побегах и волчках, а цельные — на коротких побегах.

Морфологию цветка изучали на живом материале — по коллекционным образцам. Цветки 2—2,5 см в диаметре, по 3—7 в зонтиковидных соцветиях, белые, в бутонах розоватые, на длинной тонкой цветоножке, очень душистые. Завязь голая, чашелистики мелкие, острые, голые. Пестик равен по высоте тычинкам, 4—5 опушенных столбиков.

Плоды округлые до короткояйцевидных, красные, желтые или желтовато-коричневые, кисловато-терпкие, с опадающими чашелистиками на длинной тонкой (0,9 мм) плодоножке, собранные по 3—9 штук.

Вегетация яблони Зибольда в разных пунктах СССР начинается в различные сроки. На юге яблоня вегетирует с середины апреля, в Ленинградской области — в конце апреля — начале мая, а на Сахалине — с середины июня. Цветет в Майкопе с начала мая, в Ленинграде — с начала июня, в Холмске — с начала июля. Цветение ежегодное, обильное, продолжительность его 7—14 дней.

К началу цветения яблони Зибольда большинство других сортов и видов уже отцветает. На Павловской опытной станции ВИР она является



Корнеотпрысковая поросль яблони Зибольда (Долинский район)

самой позднецветущей яблоней в коллекции. Позднее цветение яблони Зибольда на Сахалине, спасая ее от повреждений весенними заморозками, не влияет на опыление и оплодотворение цветков. В противоположность многим самобесплодным сортам и видам, у яблони Зибольда отмечена фертильность — при самоопылении иногда завязывается до 50% плодов. Это биологическое свойство особенно важно в условиях муссонного климата с частыми дождями и туманами, невысокой весенней температурой, сильными ветрами и высокой влажностью воздуха.

Плодоношение яблони ежегодное и обильное. Плоды образуются по всей длине годичного прироста из верхушечных и боковых почек. Яблоня Зибольда обладает незначительной осыпаемостью плодов, около 85% созревших плодов остается на дереве. В Ленинградской области плоды созревают в середине сентября, на Сахалине — в начале октября. При полном созревании мякоть плодов становится мягкой и мучнистой.

На Сахалине наблюдалось естественное размножение яблони Зибольда вегетативным путем. Вокруг материнского дерева на расстоянии до 3 м образуются многочисленные хорошо развитые корневые отпрыски (рисунок), которые быстро разрастаются и могут образовывать густые кусты до 2,5 м высоты и 10 м длины.

Интересно было выяснить зимостойкость яблони Зибольда, у которой ареал доходит до субтропической зоны Китая (провинция Хунань). На Сахалине мы не встретили повреждений надземных частей деревьев морозами, хотя однажды наблюдали подмерзание верхушек годичного

прироста и солнечный ожог скелетных ветвей. В Ленинграде в суровые зимы 1955/56 и 1965/66 гг. яблоня Зибольда пострадала незначительно по сравнению с другими видами, а яблоня Саржента оказалась малозимостойкой и погибла. Мы считаем, что формы и разновидности, происходящие из разных районов, имеют различную степень зимостойкости. На юге яблоня Зибольда и Саржента хорошо выносят засуху и высокую температуру воздуха.

Яблоня Зибольда мало повреждается вредителями и болезнями, она устойчива к парше. На Сахалине в период осенних дождей ветви, листья и плоды оставались без повреждений. В настоящее время селекционеры за рубежом широко используют гибрид *Malus floribunda*, полученный в результате скрещивания *M. sieboldii* × *M. baccata*, для создания сортов яблони, иммунных к парше.

Развитие яблони на Дальнем Востоке, особенно на Сахалине, тормозится монилиозом, от которого гибнет до 100% урожая плодов. Известно, что сорта с более поздним циклом вегетации меньше поражаются монилиозом. На яблоне Зибольда монилиоз не обнаружен, но необходим детальный анализ, тщательное изучение взаимодействия яблони Зибольда с грибом-возбудителем и выяснение степени ее устойчивости к этому опасному заболеванию.

В отечественной селекции яблоня Зибольда не используется, несмотря на исключительно ценные качества. Большинство видов рода *Malus* — диплоиды ($2n = 34$), у яблони Зибольда найдены формы с 68 и 85 хромосомами. Представляет практический интерес испытание ее в качестве слабоорослого и карликового подвоя, а также на засоленных почвах.

В качестве декоративного растения яблоня Зибольда давно и широко используется в Восточной Азии и Европе. Ее использовали для создания межвидовых гибридов *M. floribunda* Siebold, *M. arnoldiana* Rehd., *M. zumi* Rehd., *M. suborbata* (Dipp.) Rehd., которые являются прекрасными декоративными яблонями. В нашей стране она еще мало используется, но, благодаря обильному цветению, густой облиственности и красочному плодоношению, желателно применять ее в зеленом строительстве — в одиночных, групповых и аллейных посадках, для обсадки дорог, озеленения скверов и парков. Карликовые формы можно использовать как бордюрные растения, хорошо переносящие стрижку.

Количество яблони Зибольда на Сахалине уменьшается. Мы посетили места, откуда 10—20 лет назад были собраны гербарные образцы этой яблони, и оказалось, что в большинстве случаев ее уже там нет. Объясняется это тем, что обламывают скелетные ветви во время цветения и созревания плодов. По рассказам местного населения Сахалина, раньше яблоню Зибольда можно было встретить в разных районах острова, сейчас она встречается исключительно редко. Необходимо провести учет оставшихся растений и взять их под охрану, начать углубленное изучение биологических и хозяйственных особенностей и приступить к размножению яблони Зибольда. Как показали наблюдения, лучшие условия для разведения яблони имеются на юго-западном побережье Сахалина, в Холмском районе, который по природно-климатическим условиям близок к северной части о-ва Хоккайдо. Помимо яблони Зибольда здесь можно испытывать и другие интродуцированные японские виды яблонь.

ЛИТЕРАТУРА

1. G. Koidzumi. 1934. Synopsis of the genus *Malus*.— *Acta phytotax. et geobot.*, 111, 4.
2. J. Ohwi. 1966. *Flora of Japan*. Washington.
3. Yü. Te-tsun, Yen Chen-lung. 1956. Study on the Chinese species of genus *Malus*.— *Acta phytotax. sinica*, 5, N 2.
4. С. Я. Соколов, О. А. Связева. 1965. География древесных растений СССР.— В кн. «Деревья и кустарники СССР», 7. М.— Л., «Наука».
5. В. Н. Ворошилов. 1966. Флора советского Дальнего Востока. М., «Наука».

6. Г. И. Никитин. 1959. Яблоня Зибольда.— Сад и огород, № 7.
 7. В. Т. Лангенфельд. 1970. Схема классификации рода *Malus* Mill.— В сб. «Растения лесов и парков». Рига.
 8. В. В. Пономаренко. 1970. Яблоня Зибольда под Ленинградом.— Садоводство, № 3.

Всесоюзный ордена Ленина
 научно-исследовательский институт растениеводства
 им. Н. И. Вавилова
 Ленинград

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ СЕКВОЙДЕНДРОНА ГИГАНТСКОГО В КРАСНОДАРЕ

Г. Д. Ярославцев, З. Г. Коваленко

Секвойядендрон гигантский (*Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchholz.) распространен в Северной Америке (Калифорния, западные склоны Сьерра-Невады на высоте 1500—2000 м над уровнем моря). В нашей стране его испытывают с 1859 г. [1] и рекомендуют для использования в южных районах СССР [2, 3], но точные границы возможной культуры не установлены. Авторами заложены специальные опыты по интродукционному испытанию секвойядендрона в умеренно континентальных климатических условиях Краснодара.

Почвы здесь — высокоплодородные, выщелоченные, малогумусированные, мощные черноземы. Среднегодовая температура воздуха 10,9°. Лето жаркое (с максимальной температурой воздуха 41,9°), с суховеями. Зима обычно мягкая, с неустойчивым снежным покровом (иногда температура воздуха зимой поднимается до 15—20° тепла). В отдельные годы выпадает значительное количество снега, бывают сильные ветры; абсолютный температурный минимум —34,0°. Среднегодовое количество осадков составляет 620 мм [4].

Саженьцы были выращены в Никитском ботаническом саду (г. Ялта) из черенков, взятых в 1961 г. с молодых экземпляров семенного происхождения. 22 таких растения в возрасте двух лет были перевезены в Краснодар и высажены в питомнике дендрария Кубанского сельскохозяйственного института весной 1963 г. К десятилетнему возрасту сохранилось 11 экземпляров. Два были оставлены на месте первоначальной посадки, а остальные пересажены в дендрарий. Данные о высоте и диаметре ствола растений, оставленных без пересадки (таблица, растения № 1, 2) и двух пересаженных в дендрарий (таблица, растения № 3, 4), приведены в таблице.

Высота и диаметр ствола секвойядендрона гигантского
 в дендрарии Кубанского сельскохозяйственного института

Год наблюдения	Высота, см				Диаметр ствола на высоте 10 см, см			
	1 *	2	3	4	1	2	3	4
1965	87	71	—	—	2,3	2,0	—	—
1967 **	—	—	105	70	—	—	4,0	4,0
1968	160	120	105	70	7,0	6,7	4,0	4,0
1969	200	137	126	110	9,2	7,5	4,9	4,6
1970	253	177	160	130	—	—	6,7	6,0
1971	280	225	200	145	15,0	13,0	7,0	6,2

* 1—4 — номера растений.

** Осенью растения 3 и 4 пересажены из питомника на постоянное место.

Из таблицы видно, что все растения росли удовлетворительно, но у пересаженных деревьев за год, следующий после пересадки, прироста не было. Во все остальные годы прирост деревьев по высоте составлял от 15 до 53 см, а по диаметру ствола — от 0,2 до 2,9 см. Наиболее быстрый и продолжительный рост у центрального побега и ветвей первого порядка, которые растут с конца апреля до середины августа, в среднем около 100 дней (с колебаниями от 80 до 110 дней). Ветви второго порядка растут с конца апреля — начала мая до середины июля — начала августа, в среднем около 90 дней (от 60 до 100 дней). Рост ветвей третьего порядка наблюдается с конца апреля — начала мая до середины июня, в среднем около 45 дней (с колебаниями от 30 до 60 дней). Благодаря такому росту дерево быстро приобретает хорошую, очень плотную и красивую крону.

В годы исследований секвойядендрон гигантский успешно перенес летнюю засуху и жару. Зимы в это время были разные — от очень мягких (1965/66 г.) до крайне суровых (1968/69 г. и 1971/72 г.). В годы с мягкими и обычными зимами температура воздуха кратковременно опускалась до -26 , -27° . По литературным данным [5], существенных повреждений при этом не было отмечено. Наблюдалось лишь частичное побурение небольшого количества хвоинок. Несколько иначе реагировал секвойядендрон гигантский на условия очень суровых зим. Зимой 1968/69 г. были продолжительные ураганные ветры (до $27-44$ м/сек), сопровождавшиеся пыльными бурями, в январе-феврале 1969 г. температура воздуха достигала -26 , -28° на поверхности почвы. Снега не было, почва промерзала на глубину до 43 см в январе, до 60 см в феврале и до 51 см в марте. Несмотря на столь суровые условия зимы, весной было отмечено обмерзание прироста последнего года менее, чем у половины ветвей второго и последующего порядков. Побегі первого порядка вообще не пострадали. Растения были ослабленными и начали вегетировать только в середине мая, но к 20 июня полностью восстановили свою декоративность.

Еще более суровой была зима 1971/72 г., когда после сравнительно теплых ноября и декабря сразу наступили продолжительные холода. Хотя среднедекадные температуры воздуха в январе и феврале 1972 г. были не очень низкими (-10 , -15°), абсолютный минимум достигал от -25 до -29° . Минимальная температура на поверхности почвы опускалась до -34° . Снежный покров отсутствовал или был незначительным. Почва промерзала до глубины 46 см. В течение всего этого периода отмечались северо-восточные ветры, скорость которых доходила до 20 м/сек.

Продолжительные и более сильные морозы зимы 1971/72 г. при меньшей, чем в 1968/69 г., скорости ветра причинили секвойядендрону гигантскому более серьезные повреждения. У него обмерзла не только вся хвоя, но и приросты двух последних лет; лишь в более защищенных местах кроны прирост местами сохранил живой камбий. Ветви, укрытые даже незначительным слоем снега или земли, повреждений не имели и в конце апреля начали расти. В пазухах подмерзших хвоинок и у оснований пострадавших побегов двухлетнего, трехлетнего и старшего возраста в конце апреля 1972 г. появились зеленые конусы регенерирующих побегов, можно было ожидать, что растения восстановят кроны, чему способствовала и умеренно прохладная дождливая погода первых двух декад мая. Однако высокая температура ($30-36^{\circ}$ воздуха, $50-60^{\circ}$ и более на поверхности почвы) и очень низкая влажность воздуха ($50-60\%$) при постоянном ветре до 10 м/сек в третьей декаде мая и в июне привели к быстрому высыханию почвы и гибели ослабленных растений. Сохранились лишь три маленьких экземпляра, нижняя часть которых была защищена снегом, верхушки их обмерзли, и летом 1972 г. были удалены. Зимой 1972/73 г., отличавшейся резкими перепадами температур и холодами до -20° , у них наблюдалось частичное повреждение хвои. Сейчас эти растения имеют высоту (по замещающему побегу) — 60, 55 и 50 см, диаметр ствола на высоте 10 см — 2,7, 2,4 и 3,1 см соответственно.

Таким образом, предварительный опыт испытания секвойядендрона гигантского в Краснодаре показывает, что в обычные годы он может выносить при незначительных повреждениях морозы до -26° , даже при ураганном ветре. При продолжительных же морозах (до -29°) с сильными ветрами (до 20 м/сек) обмерзают приросты последних двух лет по всей кроне. Обмерзшая крона при благоприятных условиях восстанавливается.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. И. Забелин. 1939. Голосеменные.— Труды Гос. Никитск. бот. сада, 22, вып. 1.
2. В. П. Малеев. 1949. Секвойядендрон гигантский.— Деревья и кустарники СССР, 1. М.— Л., Изд-во АН СССР.
3. Г. Д. Ярославцев. 1966. Перспективы использования секвойи в СССР.— В сб. «Растительные ресурсы», 2, вып. 3.
4. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю. 1961. Краснодар, Краснодарск. кн. изд-во.
5. Г. Д. Ярославцев, С. И. Кузнецов. 1971. Хвойные породы.— Труды Гос. Никитск. бот. сада, 50, вып. 1.

Ордена Трудового Красного Знамени
Государственный Никитский ботанический сад
Ялта

ДЕКОРАТИВНЫЕ ЛУКИ В КАЗАХСТАНЕ

Т. Г. Дмитриева

Среди большого разнообразия декоративных растений, интродуцированных в Джезказганском ботаническом саду Академии наук Казахской ССР, очень интересными оказались виды рода *Allium* L. Эти многолетние травянистые растения из семейства лилейных декоративны не только благодаря белым, розовым, пурпурным, желтым, зонтиковидным соцветиям, но и красивым листьям. Луки можно широко использовать в озеленении. Красивы они в группах на газонах, в рабатках и как почвопокровные растения в условиях глинистой пустыни.

В течение 1964—1972 гг. мы проводили фенологические наблюдения, в результате которых выявили три группы видов лука, различающихся сроками зацветания.

К первой группе относятся виды, вступающие в фазу цветения в конце мая — первой половине июня: лук угловатый (*Allium angulosum* L.), беспомощный (*A. inops* Vved.), Ледебур (*A. ledebourianum* Roem. et Schult.), косой (*A. obliquum* L.), скорода (*A. schoenoprasum* v. *alpina* hort.), каратавский (*A. karataviense* Regel).

Луки второй группы зацветают в период с середины июня по середину июля: лук сомнительный (*A. amphibolum* Ledeb.), сине-голубой (*A. caesium* Schrenk), молочнокветный (*A. galanthum* Kar. et Kir.), шаровидный (*A. globosum* Bieb.), плевокорневищный (*A. hymenorrhizum* Ledeb.), душистый (*A. odoratum* L.), метельчатый (*A. paniculatum* L.), широкочехольный (*L. platyspathum* Schrenk.), многолистный (*A. polyphyllum* Kar. et Kir.), ложнокветный (*A. pseudoflavum* Vved.), скальный (*A. saxatile* Bieb.), торчащий (*A. strictum* Schrad.).

В третью группу входят виды, зацветающие во второй половине июля — августа: лук стареющий (*A. senescens* L.), поникающий (*A. nutans* L.), клубневой (*A. tuberosum* Rottl. ex Spreng.), нарциссоцветный (*A. narcissiflorum* Vill.).

Луки неприхотливы. В Центральном Казахстане они растут в суровых условиях резкоконтинентального климата: сухое жаркое лето здесь сменяется морозной малоснежной зимой. Почвы бурые, тяжелосуглинистые, незасоленные, бесструктурные, бедные гумусом и основными элементами питания.

На хорошо удобренных почвах опытных участков луки развивались значительно лучше. В чеки (углубленные грядки) вносили из расчета на 1 м² перегной — 12—15 кг, речной песок — 5 кг, азотные удобрения — 30—50 г и фосфорные — 80—120 г. Поливали грядки два — три раза в неделю с апреля до конца сентября.

Луки легко размножаются семенами при ранневесеннем, подзимнем посеве, а также вегетативно. Цветение наступает на второй — четвертый год после посева. Вегетативное размножение делением гнезд дает лучший эффект в наших условиях, чем семенное. Рассаживают луковичи через каждые три — четыре года. Весной или осенью небольшие группы по три — четыре луковичи высаживают в бороздки на расстоянии 10—15 см. Цветут луки обычно в первый год после пересадки.

Растения всех видов лука характеризуются высокой зимостойкостью (зимуют без укрытия), отрастают весной, во второй декаде марта — начале апреля. Самое позднее отрастание во второй половине апреля наблюдается у лука каратавского, сомнительного, торчащего и душистого. Следует отметить, что после суровой зимы 1968/69 г., когда температура воздуха понижалась до —40° при полном отсутствии снежного покрова, наблюдалось хорошее отрастание надземной части у растений всех видов. Однако луки скорода, нарциссоцветный и стареющий, вследствие резкого понижения температуры воздуха в весеннее время, получали различные повреждения. Так, в 1972 г. от сильного заморозка с понижением температуры почвы до —7° (19 апреля) пострадали отросшие листья 8—10 см длиной.

Метеорологические условия года заметно влияют на фазы развития растений. Например, в 1967 г. цветение лука угловатого началось рано (19 мая) и продолжалось 29 дней, а в 1972 г. оно началось намного позднее (3 июня) и длилось 45 дней. Период цветения лука беспомощного в 1967 г. длился 17 дней, а в 1972 г. — 23 дня, лука скороды — 14 и 21 день соответственно. Более раннее цветение растений в 1967 г. связано, несомненно, с более высокой температурой воздуха по сравнению с 1972 г. Так, средняя температура воздуха в 1967 г. была в мае 17,7°, в июне 22,6°, а в 1972 г. — в мае 15,1°, в июне 19,6°.

Наиболее перспективные в условиях Казахстана восемь видов лука: *Allium inops* Vved. — эндем Казахстана. Стебель 43 см высоты, облиственный на одну треть. Два — три листа полуцилиндрические, зеленые или светло-зеленые, 56 см длины. Цветки в количестве 30—75, розовые, собраны в пучковатый или полушаровидный рыхлый зонтик до 3—4 см в диаметре. При семенном размножении цветет с двух лет. Многолетние экземпляры отрастают с 25 марта — 8 апреля. Цветочные стрелки появляются с 11—25 апреля, цветение наблюдается с 29 мая по 16 июня. Крайние сроки начала цветения — 18 мая, окончания цветения — 23 июня. Продолжительность цветения — 12—30 дней. Семена созревают в первых числах июля. Вторичное цветение отмечается в период с 25 июля по 10 октября, возобновление листьев — в конце июля — начале августа, отмирание осенних листьев — с 10—30 октября. Период вегетации длится 203—218 дней.

A. schoenoprasum v. *alpina* hort. Высота растений до 66 см. Листья в числе двух — трех расположены в нижней части стебля, зеленые или светло-зеленые, полуцилиндрические, почти равные стеблю. Цветки розовые, собраны в шаровидный зонтик диаметром до 5 см. При семенном размножении цветет с двух лет. Многолетние экземпляры отрастают с 23—31 марта. Цветочные стрелки появляются с 25 апреля — 10 мая, цве-

тение начинается с 3—20 июня. Крайние сроки начала цветения — 24 мая, окончания цветения — 24 июня. Продолжительность цветения — 17—23 дня. Семена созревают в первой декаде июля; единичное вторичное цветение наблюдается во второй половине августа, возобновление листьев — в конце июля — начале августа, полное отмирание осенних листьев — с 20—30 октября. Период вегетации длится 203—220 дней.

A. obliquum L. Высота растений достигает 120 см. Листья очередные в числе девяти расположены на стебле до 60 см его высоты, темно-зеленые, линейные, плоские, постепенно суживающиеся, до 3 см ширины и до 42 см длины. Цветки в количестве 220—450, зеленовато-желтые, собраны в шаровидный зонтик до 7 см в диаметре. При семенном размножении цветет на третьем году жизни. Многолетние экземпляры отрастают с 30 марта — 14 апреля. Цветочные стрелки появляются с 1—15 мая, цветение наблюдается с 8 по 26 июня. Крайние сроки начала цветения — 4 июня, окончания цветения — 7 июля. Продолжительность цветения — 16—30 дней. Массовое созревание семян отмечается с 10—20 июля, отмирание листьев — с 15 июля — 5 августа. Период вегетации длится 101—129 дней.

A. odorum Vieb. Высота растений до 104 см. Листья в числе семи — восьми расположены у основания стебля, светло-зеленые, узколинейные до 77 см длины. Цветки в количестве 40—59, белые, душистые, собраны в полушаровидных рыхлых зонтиках до 7 см в диаметре. При семенном размножении цветет с двух лет. Многолетние экземпляры отрастают с 15—20 апреля. Цветочные стрелки появляются с 25 мая — 2 июня, цветение наблюдается с 26 июня по 25 июля. Крайние сроки начала цветения — 22 июня, окончания цветения — 5 августа. Продолжительность цветения составляет 23—30 дней. Массовое созревание семян отмечается с 12 по 18 августа, полное отмирание листьев — с 7—24 сентября. Период вегетации длится 153—162 дня.

A. pseudo flavum Vved. Небольшое растение до 45 см высоты. Листья в числе четырех очередные, узколинейные, темно-зеленые, короче стебля. Цветки желтые, собраны в рыхлый пучковатый зонтик до 9 см в диаметре. При семенном размножении цветет с четырех лет. Многолетние экземпляры отрастают с 25 марта — 14 апреля. Цветочные стрелки появляются с 25 мая — 3 июня, цветение наблюдается с 6 июня по 13 августа, в течение 38 дней: семена созревают в августе, листья отмирают с 5 августа, возобновляются во второй декаде августа. Осенние листья уходят под зиму зелеными (30 октября — 10 ноября). Вегетация длится в среднем 210 дней.

A. nareissiflorum Vill. Высота растений до 92 см. Листья в числе девяти скучены у основания стебля, плоские, немного спиральные, с сизым налетом, до 46 см длины. Цветки фиолетово-розовые, собраны в шаровидном густом зонтике до 7,5 см в диаметре. При семенном размножении цветет с трех лет. Многолетние экземпляры отрастают с 27 марта — 5 апреля. Цветочные стрелки появляются с 29 мая — 10 июня, цветение наблюдается с 19 июля по 11 августа. Крайний срок начала цветения — 10 июля. Продолжительность цветения — 23—32 дня. Массовое созревание семян отмечается с 25 августа — 5 сентября, полное отмирание листьев — с 10—20 сентября. Вегетация длится 160—185 дней.

A. nutans L. Высота растений 70—95 см. Листья в числе шести — восьми расположены у основания стебля, плоские, немного серповидные, зеленые, до 52 см длины. Цветки розово-фиолетовые, собраны в шаровидный, почти головчатый, многоцветковый зонтик до 9 см в диаметре. При семенном размножении цветет с двух лет. Многолетние экземпляры отрастают с 21 марта — 2 апреля. Появление цветочной стрелки наблюдается с 28 мая — 12 июня, цветение — с 1 по 24 августа. Крайние сроки начала цветения — 25 июля, окончания цветения — 29 августа. Продолжительность цветения — 21—32 дня. Массовое созревание семян отмеча-

ется во второй декаде сентября, полное отмирание листьев — с 30 сентября — 15 октября. Вегетация длится 178—216 дней.

A. tuberosum Rottl. et Spreng. Высота растений до 65 см. Листья в числе шести расположены у основания стебля, узколинейные, светло-зеленые, до 28 см длины. Цветки белые, собраны в полушаровидный, рыхлый зонтик до 5,0 см в диаметре. При семенном размножении цветет с двух лет. Многолетние экземпляры отрастают с 5—19 апреля. Появление цветочной стрелки наблюдается с 20—30 июня, цветение — с 9 августа по 5 октября. Крайние сроки начала цветения — 30 июля, окончания цветения — 20 октября. Характеризуется наиболее длительным периодом цветения — 45—80 дней. Начало созревания семян отмечается с первой декады сентября, полное отмирание листьев — с 10—30 октября. Вегетация длится 180—195 дней.

Джезказганский ботанический сад
Академии наук Казахской ССР

СИСТЕМАТИКА

О ВИДОВОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ *ERIANTHUS RAVENNAE* (L.) BEAUV. И *E. PURPURASCENS* ANDERSS.

Н. С. Гладкова

Мнения систематиков относительно двух видов рода *Erianthus* Michx.— *E. ravennae* (L.) Beauv. и *E. purpurascens* Anderss.—разноречивы. Некоторые авторы объединяют их в один вид *E. ravennae* с ареалом, простирающимся от средиземноморской Европы и северной Африки до Гималаев [1—5]. Р. Ю. Рожевиц [6] считает *E. ravennae* и *E. purpurascens* близкими, но самостоятельными видами, первый из которых распространен в западной, второй — в восточной части указанного ареала. Даже в пределах Средней Азии эриантус относится то к *E. ravennae* [5, 7], то к *E. purpurascens* [6, 8, 9].

В Ботаническом саду АН УзССР имеются растения, привезенные с берегов Амударьи, Сырдарьи и Чирчика и выращенные из семян, полученных из Грузии под названием *E. purpurascens* и Италии под названием *E. ravennae*. Нами обнаружены у этих образцов значительные морфобиологические различия, особенно резкие у эриантуса местного и полученного из Италии; поэтому мы поставили перед собой задачу — разобраться во взаимоотношениях *E. ravennae* и *E. purpurascens* и определить видовую принадлежность имеющихся у нас растений.

Собранный в Италии *E. ravennae* был впервые описан К. Линнеем [10] под названием *Andropogon ravennae* L. П. Бовуа [11] отнес этот вид к роду *Erianthus* Michx. А. Андерсон [12] описал *E. purpurascens* из северо-западной Индии как крупное растение с широкими (до 2,5 см) плоскими листьями, почти вдвое меньшими, чем у *E. ravennae*, колосками, окруженными рыжеватыми, а не белыми (как у последнего) волосками.

Е. Гакель [13] разделил *E. ravennae* на три разновидности: 1) *genuinus* с колосками 5—6 мм длины, белыми волосками и длиннозаостренной нижней колосковой чешуей; ее ареал ограничен средиземноморской Европой и северной Африкой; 2) *purpurascens*, тождественную с *E. purpurascens* Anderss. и имеющую колоски 3,5—4 мм длины, коротко заостренные, по краям с фиолетовыми или красноватыми колосковыми чешуями; ее ареал простирается от северной Индии на восток до Кашмира и Тибета, на запад — до Черного моря; 3) *jamicensis* — с о-ва Ямайки, сходную с var. *genuinus*, и, возможно, европейского происхождения.

Д. Гукер [14] отмечает большую изменчивость общего облика, окраски волосков и размеров колосков *E. ravennae*. Он признает существование *E. ravennae* var. *purpurascens* Hack. и видовую самостоятельность *E. purpurascens* Anderss., обычного в северо-западной Индии.

Д. Прейн [15] считает ареал *E. ravennae* очень широким — от Средиземноморья до северо-западной Индии, подчеркивает однородность европейского эриантуса и его отличие от чрезвычайно полиморфного азиатского, отождествляет сомалийские образцы с индийскими и относит африканский и азиатский эриантусы к *E. purpurascens* Anderss.

Н. Н. Цвелев [16] признает самостоятельность обоих видов. По его мнению, *E. purpurascens* отличается более крупными растениями, рыжеватыми волосками и встречается только в северо-западной Индии, далее на запад, до южной Европы, распространен *E. ravennae*.

С. Мукерджи [17] считает *E. ravennae* чрезвычайно вариабельным видом, распространенным от Гималаев до Средиземноморья, и признает *E. purpurascens* Anderss., тождественный с *E. ravennae* var. *purpurascens* Nask., особым типом с розоватыми метелками.

Таким образом, единого мнения об *E. ravennae* и *E. purpurascens* до сих пор не существует.

Анализ материала по этим видам в гербариях Ташкентского государственного университета им. Ленина, Института ботаники АН УзССР и Ботанического института АН СССР им. В. Л. Комарова дает нам основание присоединиться к утверждению Р. Ю. Рожевица о видовой самостоятельности *E. ravennae* и *E. purpurascens* и различии их ареалов. *E. ravennae* (L.) Beauv., тождественный с *E. ravennae* var. *genuinus* Nask., распространен в средиземноморской Европе, Малой Азии, на востоке его ареал ограничен северным и западным Кавказом. Необходимо отметить однородность эриантуса из этих районов, о чем свидетельствуют образцы в гербарии БИНа: Friest, Македония; № 52 Bornmuller 1, вост. Болгария; Richter, Греция; № 1531 Bourgeav, 1852, Испания; Noë, южн. Франция; № 2578 P. Savi, Тоскана; G. Polland, пров. Кампаньи; Рупрехт 25 XI. 1861, Гурия, зап. Закавказье; Caldesi, IX. 1880; A. Baldasi, 24 VIII. 1894, Албания; № 331 Noel, г. Бурса, Малая Азия; № 138 Захарова, Абхазия; М. Maire, 1897, Авиньон; Алексеенко, 9 VIII. 1899, губ. Баку; F. Savaga, 29 IX. 1904, Сицилия; A. Vaccari, XII. 1911, Венеция; Н. Цвелев, 13 IX. 1966, г. Хоста, Краснодарский край.

В Ботаническом саду АН УзССР *E. ravennae*, выращенный из семян, полученных из Италии (Modena), выделяется своим габитусом среди остальных растений и дает однородное потомство, наследующее признаки исходных растений (рис. 1, а; 2, а).

E. purpurascens Anderss. — из северо-западной Индии, откуда он распространился на запад до Малой Азии и Аравии и проник в Африку (образцы из гербария БИНа: Duthie, *E. elephantinus* с Гималаев, сначала определенный Glarke как *E. ravennae* var. *purpurascens*; U. Thomson, Пенджаб, троп. р-н; I. Klinge, 1832, Персия; С. А. Предтеченский, Бемпурская котловина, р. Хамильруд; № 816 E. Artchison, 1855, Хорасан, Афганистан; А. Регель, IX. 1881, Дарвар, р. Пяндж; Левандави, 2 VIII. 1898, Игдырь, Эриванс. губ. на границе с Турцией; М. Zohary, Израиль, юг Мертвого моря; В. Липский, 29 VIII. 1898, Амударья, Ширабад; Е. Бобров, 1 IX. 1928, хр. Кугитанг по р. Вандоб; Л. Родин, вост. Афганистан в 40 км от г. Нимля; А. Рубцова, Закавказск. Азербайджан, р.-и Ленкорань; М. М. и Е. М. Ильины, 5 IX. 1936, г. Махачкала, Дагестанск. округ).

Далеко от Индии, например в Средней Азии, найдены растения с мелкими колосками и рыжеватыми волосками, являющимися, по мнению Н. Н. Цвелева [16], основными отличительными признаками *E. purpurascens*. Гербарий БИНа: А. Регель, Гиссарск. обл. на Каратаге между Ходжа-Хасаном и Хакити; В. Дробов, 30 V. 1930, зап. часть Ферганск. долины, остров на Сырдарье; М. Попов, тугай на Амударье у Дарган-Ата. Гербарий Ташкентского государственного университета: Н. Андросова, 11 VIII. 1901, Бухарск. влад.; берег Амударьи близ Фараба; М. Соловьева, 30 VI. 1909, Сурхандарьинская обл., болотистые бе-



Рис. 1. *E. ravennae* (L.) Beauv. (а) и *E. purpurascens* Anderss. (б) в ботаническом саду АН УзССР

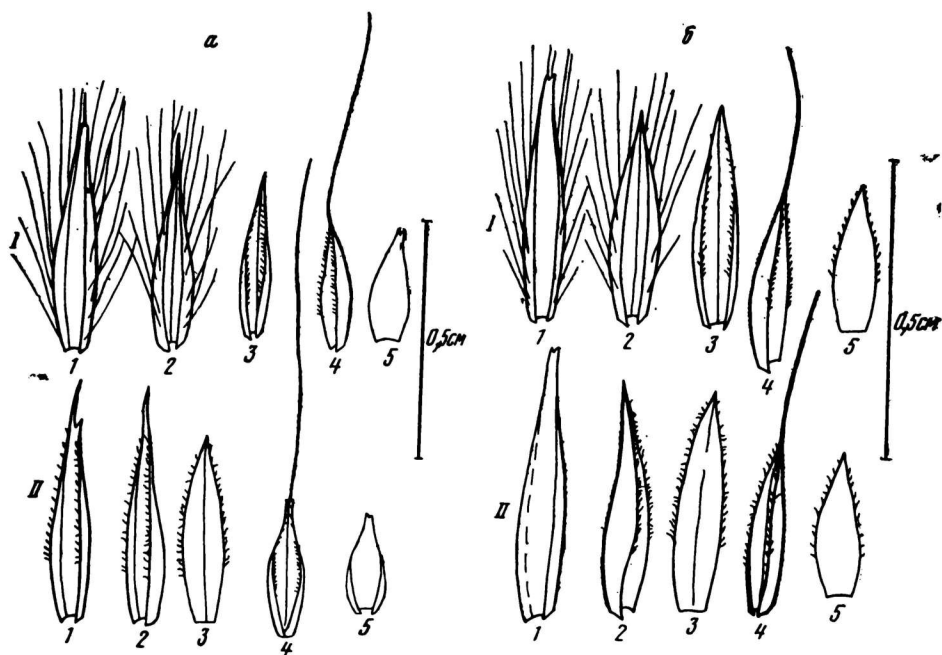


Рис. 2. Части колоска *E. ravennae* (L.) Beauv. (а) и *E. purpurascens* Anderss. (б)
 Колоски: I — на ножке; II — сидячие; чешуи: 1—3 — колосковые; 4—5 — цветковые

рега о. Бийлю-Куль; № 141 А. И. Введенский, 10 X.1928, дол. р. Вахша, к востоку от г. Курган-Тюбе, и др. Распространению этого вида на огромной территории, в более засушливых западных районах, способствовало появление у него ксероморфных признаков, таких, как более жесткая и узкая пластинка листа, увеличение опушенности листьев и соцветий.

Растения *E. purpurascens*, привезенные с берегов Амударьи, Сырдарьи и Чирчика (рис. 1, б; 2, б), заметно отличались от *E. ravennae* и образовывали однородную группу, возобновлявшуюся самосевом.

Приводим сравнительную морфологическую характеристику образцов из коллекции Ботанического сада АН УзССР:

Признак	<i>E. ravennae</i>	<i>E. purpurascens</i>
Дерновина		
общая высота, см	390—410	400—500
высота розеточной части*, см	100—120	200—250
Листья	Темно-зеленые с сизым налетом, сильно окрашены антоцианом	Светло-зеленые, без антоциановой окраски
пластинка	150—165×1,4—1,6 см, плоская, пониклая, густо опушенная в базальной половине, главная жилка занимает часть основания	180—195×0,75—1,0 см, в нижней части желобчатая, малоопушенная, суженная к основанию до главной жилки
влагалище	Густо опушенное по всей длине, у стареющих листьев опушение сохраняется	Опушенное в нижней половине, при старении листа опушение в значительной степени теряется
Форма линии прикрепления язычка	Двухвершинная кривая, длина восходящей и нисходящей части 3—4 мм	Двухвершинная кривая, длина восходящей и нисходящей части 15—20 мм
Метелка	Рыхлая, пониклая, фиолетово-серая, нижние веточки 25—31 см длины, конечные веточки и ножки колосков густо опушенные	Компактная, прямостоячая, бурая, нижние веточки 15—20 см длины, опушение веточек и ножек колосков слабее
Колоски		
нижняя колосковая чешуя сидячего колоска	5—5,5 мм длины, с тремя — пятью зеленоватыми жилками, неравнозубчатая, с редкими волосками	3,5—4,5 мм длины, с двумя жилками, равнозубчатая, голая
нижняя колосковая чешуя колоска на ножке	Двухкилевая, равнозубчатая	С округлой спинкой, неравнозубчатая, средняя жилка переходит в острие 1,3 мм длины
вторая колосковая чешуя сидячего колоска	4—4,5 мм длины, коротко заостренная, голая	5—6 мм длины, с острием 1,3 мм, редковолосистая, реже голая
третья колосковая чешуя	4,5—5 мм длины	3—4 мм длины
ость нижней цветковой чешуи	5—6 мм	3,5—4 мм длины
тычиночные нити	4,0—4,2 мм длины	3—3,5 мм длины
пыльники	2 мм длины, желтые или слегка окрашены антоцианом	2,5 мм длины, сильно окрашены антоцианом
рыльца	Малиновые	Белые
зерновка	2 мм длины×0,8 мм ширины, серая, нижний конец окрашен фиолетовым	1,5 мм длины×0,7 мм ширины, желтовато-бурая

* Терминология Т. И. Серебряковой [18].

В местах соприкосновения ареалов этих видов в результате естественной гибридизации возникло множество промежуточных форм, рас-

пространившихся затем на запад, юг и восток и затруднивших дифференциацию видов. Формы, встречающиеся на Кавказе, больше похожи на *E. ravennae* (Шовиц, Сомхетия; № 202, В. Андронаки, пров. Батуми, VIII 1907; Л. Прилишко, Карабахск. АССР, 19 VIII.1928; № 344 Н. Кузнецова, Дагестан, Шелковск. р-н, урочище Киш-Кизил, 26 VI.1931), но встречаются также формы, напоминающие азиатский вид (Оверин, Иберия, р. Кура, 21 IX.1860; Л. Прилишко, АзССР, пров. Гандзха, 7 VIII.1927). Формы из Средней Азии ближе к *E. purpurascens* (Л. Тюлин, г. Чарджуй, 19 X.1925; П. Овчинников и А. Слободов, Гиссарск. хр. дол. р. Варзоб, IX.1932; В. Чирков, Чарджуй, 1937; В. А. Леонтьева и др., левый берег Амударьи в тугае Донау, 17 X.1951).

Сравнительный морфологический анализ растений из мест естественного обитания (реки Сырдарья и Чирчик) показал, что наряду с растениями, соответствующими диагнозу *E. purpurascens*, встречается большое количество гибридных форм, варьирующих по плотности и высоте дерновины, опушению, окраске, ширине и степени пониклости листьев, по окраске и форме соцветий и частей колоска.

Промежуточные формы в самосеве мы наблюдали и в Ботаническом саду АН УзССР в результате спонтанной гибридизации растений обоих видов, произрастающих на одном участке. У наиболее интересного из таких растений розеточные листья по опушению, окраске и ширине были похожи на листья *E. ravennae*, но мало пигментированы антоцианом и в основном торчащие; внушение влагалищ листьев незначительное. Окраска открытых частей междоузлий была такой же, как у *E. ravennae*. Соцветие по окраске и длине нижних веточек похоже на соцветие *E. ravennae*, но главная и боковые оси прямые, как у *E. purpurascens*. Форма и размеры частей колоска ближе к *E. purpurascens*. Это явно гетерозисное растение: к концу третьего года жизни его дерновина в основании имела диаметр 32 см, высоту 485 см, 56 генеративных побегов. У трехлетних же растений *E. purpurascens* диаметр дерновин не превышал 18—20 см, высота была 250—280 см, число генеративных побегов 8—10. У растений *E. ravennae* высота кустов не превышала 200 см, у них образовалось только по 1—2 генеративных побега. Фазы выметывания и начала цветения у гибридного растения наступали на 5—10 дней раньше, чем у остальных растений.

Растения эриантуса, полученного из Грузии, также оказались гибридной формой с преобладанием признаков *E. ravennae*. Основные фазы у них наступали одновременно с трехлетним гибридным растением.

Биологические различия видов рода *Erianthus* проявляются уже в виргинильном возрасте, в чем можно убедиться, сравнивая характеристики однолетних растений видов этого рода.

Признак	<i>E. ravennae</i>	<i>E. purpurascens</i>
Высота дерновины, см	22—30	60—80
Диаметр дерновины, см	3—4,5	5—7,5
Число побегов	20—35	46—56
Листовой модуль	1 : 26—42	1 : 48—137
Глубина проникновения корней, см	до 73	до 170

Как видно из этих данных, однолетние растения *E. purpurascens* по сравнению с *E. ravennae* образуют более высокие и плотные кусты и имеют светлые листья более ксероморфной структуры. Для них характерны большая интенсивность кущения и более глубокое проникновение корней в почву. Виргинильный период *E. purpurascens* продолжается один-два года, *E. ravennae* — два-три года.

У взрослых растений *E. purpurascens* процесс побегообразования идет также интенсивнее, а основные фенофазы наступают на 5—7 дней раньше, чем у *E. ravennae*.

Известно, что суточный ритм цветения каждого вида злаков настолько постоянен, что может быть использован при решении таксономических вопросов [19, 20]. Суточные ритмы цветения *E. ravennae* и *E. purpurascens* сильно различаются [21]. *E. purpurascens* цветет с 18—19 до 12—14 час. следующего дня, с пиком цветения в 19—21 час. и паузой в холодные предутренние часы. *E. ravennae* обычно цветет с 8—9 до 12—15 час., с пиком цветения в 10—12 час. В отдельные дни у него могут быть две волны цветения: с 23 до 2—3 час. (слабая волна) и с 8—9 до 12—14 час. (основная волна). В утренние часы цветение обоих видов частично совпадает, что создает условия для спонтанной гибридизации. Этому способствуют пчелы, собирающие пыльцу вначале на *E. purpurascens*, а по мере его отцветания перелетающие на растения *E. ravennae*. Выполненность пыльцы, окрашенной ацетокармином, у *E. ravennae* — 90%, у *E. purpurascens* — 60,6%. При свободном опылении в метелках *E. ravennae* завязывается 60—80% семян, *E. purpurascens* — 20—23%. Самосевы отмечены только для *E. purpurascens*.

У *E. ravennae* наблюдается массовое повреждение листьев червецом *Aclerda taranica* Arch.: растения как бы обугливаются, развитие их замедляется, они не достигают генеративной фазы. У *E. purpurascens* повреждаются лишь единичные листья, ритм развития не нарушается: В Средней Азии *E. ravennae* в суровые зимы сильно подмерзает, *E. purpurascens* от морозов не страдает.

Таким образом, растения *E. ravennae* и *E. purpurascens* различаются не только морфологически, но и по ряду биологических признаков: особенностями виргинильного возраста, интенсивностью побегообразования, фенологией, характером суточного ритма цветения, иммунностью к вредителям, морозоустойчивостью. Это еще раз подтверждает правильность ранее существующей точки зрения об их видовой самостоятельности и подчеркивает важность дополнения систематических гербарных исследований наблюдениями над живыми растениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. *E. Boissier*. 1884. Flora orientalis, v. 5. Lugduni.
2. *Th. Cooke*. 1908. The flora of the presidency of Bombay, v. 2, p. 5.
3. *S. Kitamura*. 1964. Plants of West Pakistan and Afghanistan. Kyoto.
4. *H. Hara*. 1966. The flora of Eastern Himalays. Tokyo.
5. *М. М. Набиев*. 1968. Род *Erianthus* Michx. — В кн. «Определитель растений Средней Азии», т. 1. Ташкент, «Фан».
6. *Р. Ю. Рожевиц*. 1937. Злаки. М. — Л., Сельхозгиз.
7. *А. С. Королева, П. Н. Овчинников*. 1957. Род *Erianthus* Michx. В кн. «Флора Таджикской ССР», т. 1. М. — Л., Изд-во АН СССР.
8. *А. А. Гроссгейм*. 1939. Флора Кавказа, т. 1. Баку, Изд-во Азербайджанского ф-ла АН СССР.
9. *В. П. Дробов*. 1941. Флора Узбекистана, т. 1. Ташкент, Изд-во Узбекского ф-ла АН СССР.
10. *K. Linne*. 1764. Species plantarum, t. 2.
11. *P. Beauvois*. 1812. Essai d'une nouvelle agrostodes graminees. Paris.
12. *A. Andersson*. 1885. Om de med Saccharum beslagade genera. Ofver. Kgl. Vetenskaps akad. forhandl. Stockholm.
13. *E. Hackel*. 1889. Andropogoneae. Monographiae Phanerogamarum DC, v. 6.
14. *J. Hooker*. 1897. Flora of British India, v. 7.
15. *D. Prain*. 1934. Flora of Theipical, v. 9. England.
16. *Н. Н. Цвелев*. 1957. Заметки о злаках флоры СССР. — Бот. материалы гербария Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, 18, Л.
17. *S. K. Mukherjee*. 1958. Revision of the genus *Erianthus* Michx. (Gramineae). Repr. Loydia, 2, N 3.
18. *Т. И. Серебрякова*. 1971. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. М., «Наука».

19. А. Н. Пономарев. 1954. Экология цветения и опыления злаков и люцерны.— Бот. журн., 39, № 5.
20. Ю. Н. Прокудин. 1969. О возможности использования данных антэкологии злаков для решения таксономических вопросов.— В сб. «Вопросы антэкологии». Л., «Наука».
21. Н. С. Гладкова. 1973. Некоторые вопросы биологии цветения *Erianthus ravennae* (L.) Beauv. В сб. «Интродукция и акклиматизация растений», вып. 10. Ташкент, «Фан».

Центральный ботанический сад
Академии наук Узбекской ССР
Ташкент

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *GASTRODIA ELATA* BLUME

А. П. Нечаев, А. И. Шретер

Пузатка, или *Gastrodia* R. Br. — один из родов микотрофных, лишенных хлорофилла орхидей, насчитывающий более 25 видов, выделяемых в подтрибу *Gastrodiinae*, трибы *Epidendreae*, относящейся к подсемейству *Cypripedioideae* семейства *Orchidaceae* [1].

По другим данным [2—4], известно около 40 видов рода *Gastrodia*, приуроченных в основном к тропическим и субтропическим районам Южной Азии (17 видов), Восточной Азии (12 видов), Новой Зеландии (5 видов), Австралии (2 вида) и Африки (2 вида). Видовой состав рода *Gastrodia* еще полностью не выявлен. Находок новых видов этого рода можно ожидать прежде всего во флоре юго-восточного Китая, Вьетнама и Индонезии.

Самый северный представитель рода — *Gastrodia elata* Blume или пузатка высокая указывается для островов Хонсю и Хоккайдо [4], для Корейского полуострова, острова Чечжудо [3, 5] и для юга Дальнего Востока СССР [6, 7].

Первые сборы *G. elata* сделаны, по-видимому, в Японии. Ботаническое описание в 1856 г. дано голландским ботаником К. Л. Блуме [8].

В СССР первые экземпляры пузатки высокой собраны О. М. Неймарк в 1926 г. в долине р. Мухень (район им. Лазо, Хабаровского края) и Д. П. Воробьевым в 1927 г. на берегу озера Падалинское (близ нынешнего г. Амурска, Комсомольского района, Хабаровского края). Рисунок экземпляра пузатки высокой, найденного Д. П. Воробьевым, приводится в табл. 125 «Определителя растений Дальневосточного края» [6]. В последующие годы пузатку высокую обнаружили в ряде других пунктов Нижнего Приамурья (от с. Пивань и с. Селихино, Комсомольского района, до с. Полетное, района им. Лазо, Хабаровского края), кроме того, в окрестностях с. Евсеевка, Спасского района, и в заповеднике «Кедровая падь», Хасанского района, Приморского края, а также близ пос. Головинно и пос. Серноводск — в южной части самого южного острова Курильской гряды — Кунашир [9].

Р. М. Маак, К. И. Максимович, В. Л. Комаров и другие с 1854 г. не находили пузатку высокую в Приморье, Приамурье, Северо-Восточном Китае и северной части Корейского полуострова. Позднее, за последние 46 лет (с 1926 по 1972 г.), ботаники собрали и сохранили в гербариях около 50 экземпляров этого вида, найденных как в Приамурье и Приморье, так и на о-ве Кунашир.

Многовековой опыт нанайской медицины, оценивающей лекарственные свойства пузатки высокой почти наравне с женьшенем, свидетель-

ствует о том, что *Gastrodia elata* — аборигенный вид для территории Нижнего Приамурья. Отсутствие этой орхидеи в гербариях первоисследователей флоры Приамурья, по-видимому, можно объяснить тем, что ее поиски велись в основном вблизи крупных рек: Амура, Уссури, Имана, Бикина и других, где пузатка высокая, как правило, не встречается. Определенное значение могло иметь также несовпадение времени развития надземных частей пузатки высокой и периодов работ исследователей. Сведения о распространении, экологической приуроченности, морфологии, химическом составе и медико-биологической активности *Gastrodia elata* в отечественной литературе весьма ограничены и отрывочны [6, 7, 10, 11]. Эта орхидея не упоминается во «Флоре Маньчжурии» [12] и в списках флоры Курильских островов [13, 14]. Мы изучали *Gastrodia elata* в природе и по гербарным материалам основных хранилищ СССР: Ботанического института АН СССР им. В. Л. Комарова (Ленинград), Главного ботанического сада АН СССР (Москва), Всесоюзного института лекарственных растений (Московская область), Биолого-почвенного института Дальневосточного научного центра АН СССР (Владивосток), Сахалинского комплексного научно-исследовательского института АН СССР (Южно-Сахалинск), Томского и Московского государственных университетов, Хабаровского медицинского института, Хабаровского педагогического института.

На основании данных наших полевых и лабораторных исследований, изучения этикеток и обмера гербарных экземпляров и использования литературных сведений, нами точечным методом составлена схематическая карта пунктов сбора экземпляров *Gastrodia elata* в Приморье, Приамурье и на о-ве Кунашир (рис. 1). Приводятся сведения об экологии, биологии и морфологии, данные о результатах предварительного химического изучения и медико-биологической активности препаратов из корневищ пузатки высокой.

G. elata — многолетний, микотрофный монокарпик с эндотрофной микоризой. Корневище лишено корней и корневых волосков и имеет специализированное строение, обусловленное облигатным присутствием в тканях корневища микоризного гриба. Для корневища пузатки высокой характерно явление фагоцитоза — переваривание в клетках грибных гиф. В Японии экспериментально доказано, что *G. elata* через грибного симбионта паразитирует на корнях некоторых фотосинтезирующих Angiosperms [15]. В Нижнем Приамурье корневища пузатки высокой были обнаружены в пределах ризосферы на корнях *Alnus hirsuta* Turcz.

Наибольшее количество местонахождений *G. elata* приходится на Нижнее Приамурье: от с. Полетное (район им. Лазо) — на юге, далее к северу через реки Обор, Сита, Немиту, Мухень, Анжуй до селений Падали (Амурск), Пермское (Комсомольск), Пивань, Селихино и Эльда (Комсомольский район) — на севере. Особенно многочисленные сборы в последнее десятилетие сделаны в окрестностях сел Малмыж, Верхний Нерген, Джонки, Лидога (Нанайский район, Хабаровского края). Несколько десятков растений пузатки высокой в фазе цветения встречено близ станции Эльда (между Селихино и Нижне-Тамбовским). Всего на Нижнем Приамурье в 15 пунктах собрано в гербарий более 25 экземпляров *G. elata* (см. рис. 1).

На втором месте по обилию сборов находится о-в Кунашир, в южной части которого в окрестностях Алехино и Серноводска собрано для гербария около 20 экземпляров пузатки высокой. Однажды здесь нашли сразу около сотни особей *G. elata* в фазе цветения. Меньше всего собрано пузатки в наиболее изученном в ботаническом отношении Приморском крае: три экземпляра из зановедница «Кедровая падь» и один экземпляр из Спасского района (с. Евсеевка).

Общий ареал рода *Gastrodia* охватывает приморские районы стран Старого света, подверженных муссонам, с тропическим, субтропическим,

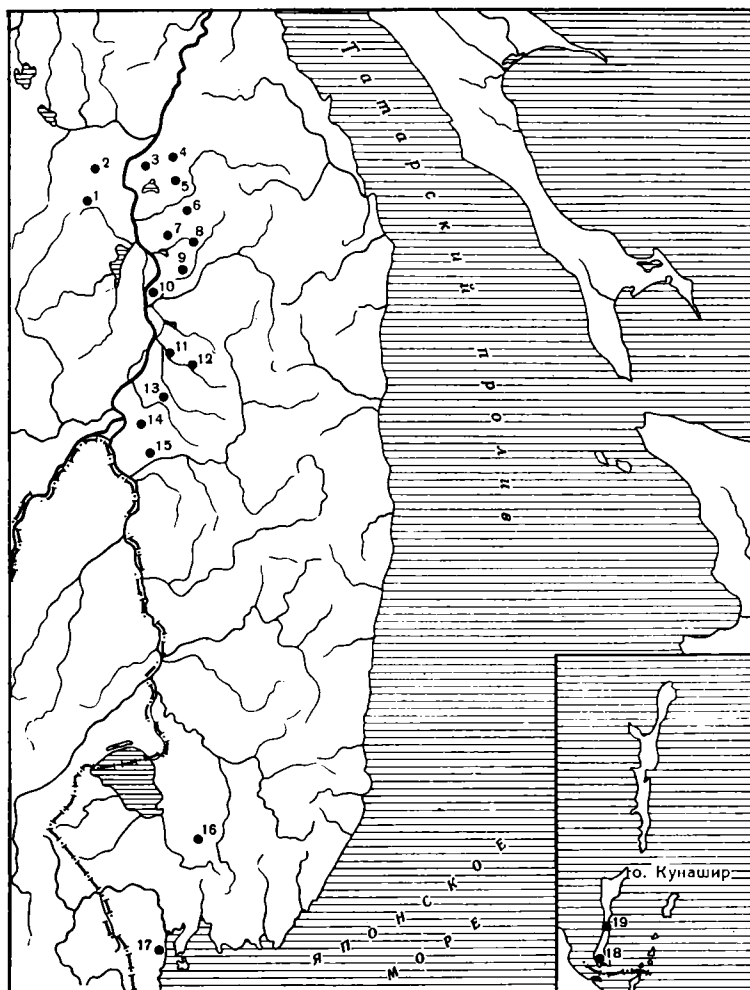


Рис. 1. Схематическая карта пунктов сбора пузатки высокой

Нижнее Приамурье: 1 — Падали (Амурск), 2 — Пермское (Комсомольск), 3 — Пивань, 4 — Селихино, 5 — Эльда, 6 — Малмыж, 7 — Верхний Нерген, 8 — Джонки, 9 — Лидога, 10 — Троицкое, 11 — Неплугу, 12 — Мухень, 13 — Обор, 14 — Сита, 15 — Полетное; Приморье: 16 — Евсеянка, 17 — «Кедровая падь»; о-в Кунашир, 18 — Алехино, 19 — Серноводск

в меньшей степени — умеренным климатом. Непосредственное активное влияние юго-восточного муссона на территории Нижнего Приамурья прослеживается к северу. Граница влияния муссонов проходит вдоль южных склонов самого восточного отрога Баджалского хребта — Мяочана, с одной стороны, и наиболее западного отрога хребта Сихотэ-Алиня — Хумми — с другой. Эти горные отроги ограничивают узкий отрезок долины Амура ниже г. Комсомольска, образуя сужение 4—6 км ширины, обрамленное по краям крутыми обрывами или скалами.

Северная граница распространения пузатки высокой в Нижнем Приамурье проходит в зоне затухающего воздействия муссонов. Она пересекает горное сужение в верхней части долины и тянется по обе стороны от Амура, вдоль подножия южных склонов Мяочана и Хумми. Западная граница прослеживается на левобережье только на отрезке между сел. Падали (Амурск) и Пермское (Комсомольск). Восточная граница на правобережье идет от сел. Пивань и Селихино через Нижнее Приамурье к югу вдоль подножия западных склонов Сихотэ-Алиня и обрывается в

окрестностях с. Полетное. Дальше к югу от Южного Приморья сборы отсутствуют.

Приуроченность сборов к территории юга Дальнего Востока СССР объясняется тем, что к правобережью Амура и Уссури подходят отроги хребтов, протянувшиеся в широтном направлении, у подножия которых возникли условия, благоприятные для жизни пузатки высокой. На левобережье Амура, к югу от г. Амурска, простирается обширная низменная территория, лишенная соответствующих местообитаний.

Пузатка высокая встречается только во вторичных, преимущественно в белоберезовых и осиновых, лесах или зарослях кустарников, в основном на хорошо освещенных опушках, на лесных полянах, в условиях постоянно повышенного увлажнения промывного режима.

Северная граница ареала пузатки высокой почти полностью совпадает с северным рубежом Уссурийского флористического района. Это — северная граница и для некоторых других микотрофных представителей семейства орхидных, например *Neottia papilligera* Schlechter и др.

Ниже приводятся сравнительные данные учета длины корневища и числа годичных колец на корневищах пузатки высокой, собранных в двух основных регионах Нижнего Приамурья и о-ва Кунашир Курильского архипелага¹.

	Нижнее Приамурье	о-в Кунашир
Количество измерений	16	12
Длина корневища, см	6,5 (4,5—9,0)	6,5 (4,0—9,1)
Число колец	7,4 (4—11)	7,8 (3—15)

Длина корневища и число годичных колец на корневищах как в среднем, так и по амплитуде колебания для обоих регионов почти одинаковы. На этом основании можно утверждать, что условия для развития корневищ, несмотря на огромное расстояние между сравниваемыми регионами и различные климатические особенности, в основном одинаковы. Корневища удлиняются и ежегодно нарастают примерно на одну и ту же величину.

Корневище пузатки высокой — голое, кольчатое, клубневидное до 3,5 см толщины, свежевыкопанное — мясистое, внутри рыхловолокнистое; высушенное — неясно членистое, в основании вздутое, к верхушке утончающееся (рис. 2, а). Корневище несет единственную почку и не выполняет функции вегетативного размножения. Корневища цветущих растений после извлечения из почвы на воздухе быстро отмирают, загнивают и распадаются. Попытки сохранения их в ящиках с землей завершались неудачами. Следовательно, не всякое корневище можно использовать для разведения пузатки.

Годичные кольца размещаются на расстоянии 0,8—1,0 см одно от другого. Число колец на корневище соответствует количеству лет, прожитых данным экземпляром. На протяжении всей жизни горизонтально простирающееся корневище медленно растет в одном направлении (с севера на юг), ежегодно формируя одно кольцо. Каждое лето в основании годичного кольца появляются супротивные листовые влагалища редуцированных листьев. К осени они отмирают и отваливаются, оставляя на поверхности корневища концентрические листовые рубцы с ясно заметными следами от проводящих пучков в виде выпуклых блестящих и округлых точек (рис. 2, а).

Старые части корневища из года в год утолщаются, и к концу жизни, перед цветением, корневище приобретает булабовидную форму с взду-

¹ Из-за малого количества собранного материала данные по Южному Приморью не приводятся.

тым основанием и суженной вытянутой верхушкой. Ежегодное нарастание и последующее вздутие корневища приводят к увеличению площади микотрофного питания и одновременно — к расширению внутреннего объема корневища для отложения в нем запасных пластических веществ.

Период до появления цветоносного стебля колеблется от 4—6 до 8—9 лет. Ниже приводятся сравнительные данные по длине стебля пузатки высокой для указанных выше регионов Дальнего Востока (повторность — 18 экземпляров).

	Нижнее Приамурье	о-в Кунашир
Длина стебля, см		
средняя	38,5	58,3
наименьшая	15,0	23,0
наибольшая	64,5	85,1

У кунаширских экземпляров длина стебля больше, чем у приамурских.

Стебель пузатки — голый, строго вертикальный, буровато-желтоватый (при высыхании интенсивно буреющий), развивающийся на протяжении 50—70 суток, несущий пять-шесть темно-бурых супротивных, редуцированных листьев. Листья представлены короткими стеблеобъемлющими, на верхушке островатыми влагалищами, покрытыми многочисленными параллельно выступающими жилками (рис. 2, б).

Стебель появляется в начале или середине июля, раньше в долине Амура и позднее в Приморье; на о-ве Кунашир — в конце июля или начале августа. Начало развития стебля совпадает в основном с высокой температурой воздуха и обилием осадков.

Ниже приводятся сравнительные данные по длине соцветий и числу цветков в соцветии пузатки высокой, собранной в разных регионах Дальнего Востока.

	Нижнее Приамурье	о-в Кунашир
Число измерений	25	20
Длина соцветия, см	16,2 (10—39)	28,4 (11—40)
Число цветков	24,0 (8—35)	30,7 (23—42)

Средняя длина соцветий растений о-ва Кунашир, так же как и среднее число цветков, больше, чем у растений, собранных в Нижнем Приамурье.

Соцветие пузатки — кисть 2,5—3,5 см ширины, в основании с редкой, на верхушке с густосомкнутыми цветками (рис. 2, в). В большинстве случаев на каждом стебле бывает по одному соцветию. Лишь однажды нами встречен стебель с четырьмя соцветиями 20,0—26,0 см длины, с 23—32 цветками в каждом.

Прицветники длиннее завязи, линейные, заостренные, до 1,6 см длины (рис. 2, г). Цветоножки 0,2—0,3 см длины.

Околоцветник трубчатый, вздутый, зигоморфный, 0,9—1,2 см длины, желтовато-буроватый. Наружный и оба внутренних листочка сростаются в расщепленный снизу мешок с пятью короткими туповатыми лопастями. В нижней части околоцветника выделяется свободная, в основании приросшая, бесцветная, продолговато-овальная, по краю бахромчатая и желобчатая губа (рис. 2, д). Колонка близ верхушки с двумя заостренными и поникающими зубцами. Поллинии в числе двух, двухлопастные, с порошковой пылью (рис. 2, е). Завязь 0,5—0,6 см длины, голая, ребристая, перекрученная на 180° (рис. 2, ж).

подавляющее большинство гербарных экземпляров пузатки высокой собрано в фазе цветения (от начала до конца цветения), лишь некоторые — в фазе плодоношения. В сборах полностью отсутствуют экземпляры

ры в стадии прорастания или в вегетативном состоянии. Даже при массовом скоплении, в числе нескольких десятков особей, пузатка высокая отмечалась нами только в фазе цветения.

Желтовато-буровато-зеленоватый стебель с такими же цветками удачно маскируется и теряется на опушке леса или лесной поляне на фоне травяного покрова лиственного леса. Цветение пузатки высокой на

Нижнем Приамурье продолжается с конца июня до середины августа. К северу эта фаза развития постепенно сдвигается на более поздние сроки. На о-ве Кунашир цветение начинается с конца июля и продолжается до середины сентября.

Плод — буроватая голая коробочка 0,6—0,8 см длины, раскрывающаяся на верхушке чуть заметным для невооруженного глаза отверстием. При малейшем наклоне коробочки из отверстия высыпается множество пылевидных, буроватых, голых и плоских семян $708,4 \pm 20,41$ мк длины (при коэффициенте вариации — 15,85% и показателе точности — 2,88%) (рис. 2, з). Легкие семена подхватываются струями воздуха и переносятся муссонными ветрами на большие расстояния.

Семя, попавшее на поверхность почвы, проникает в гумусовый горизонт на 1—2 см глубины и следующей весной прорастает. За первое лето на подземном проросте образуется первичное годичное кольцо. В течение последующих лет развивается корневище, покрытое чешуевидными влагалищами листьев. После созревания семян стебель отмирает, а корневище гнивает.

В результате исследований, проведенных в лаборатории Дальневосточной экспедиции Всесоюзного института лекарственных растений, выявлена положительная реакция на алкалоиды корневища и травы пузатки высокой. В траве также обнаружено высокое содержание флавоноидов. Корневища дали отрицательную реакцию на сердечные гликозиды, сапонины, флавоноиды и кумарины [16].

В китайской медицине отвар корневищ используют как тонизирующее средство, особенно при неврастении, головной боли [17—19], головокружении [18—19], мигренях [19], склеродермии, пониженной чувствительности конечностей [18] и как противоревматическое средство [17].

Корневище, реже стебли *G. elata* [17] используют как общеукрепляющее, седативное и противосудорожное средство при расстройствах нервной системы и нервных истощениях [19], как отхаркивающее, противорвотное, как средство при нарушении речевых функций. Корневище обла-

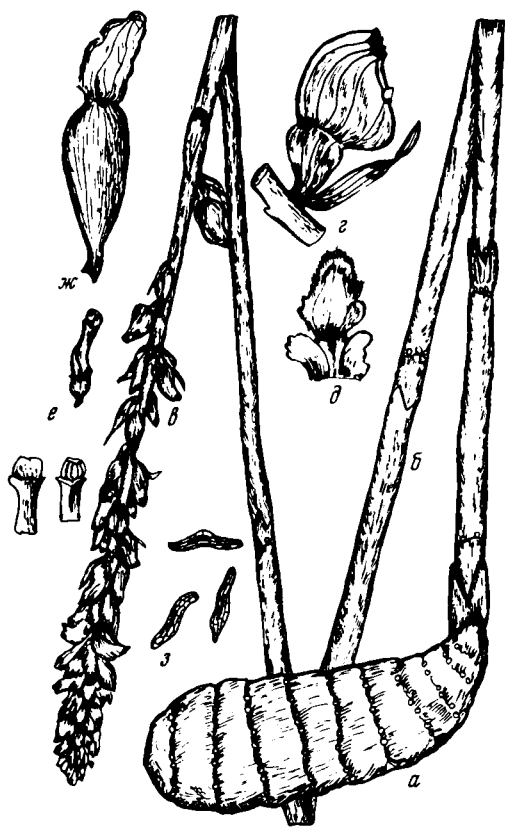


Рис. 2. Пузатка высокая

а — корневище; б — стебель; в — соцветие;
г — цветок с прицветником; д — нижняя губа;
е — поллиний на верхушке гиностемия;
ж — завязь;
з — семена

дает мочегонным действием, входит в состав комплексов, рекомендуемых при нефритах и диабете. В Китае из корневищ готовят препараты, применяемые при лечении гипертонической болезни и атеросклероза. В эксперименте отмечается гипотензивное действие препаратов из корневищ *G. elata* [20, 21]. Жареные корневища, а иногда и стебли [19] ряда видов *Gastrodia*, содержащие крахмал, используют в Малайзии, Китае и Тасмании в пищу, подобно картофелю [22, 23].

В нанайской медицине спиртовую настойку корневищ и стеблей используют как тонизирующее средство, восстанавливающее силы ослабленного организма. Настойка возвращает бодрость после многодневных походов, способствует выздоровлению тяжелобольных, восстанавливает силы после потери крови. В больших дозах ее систематически принимают здоровые, но начинающие стареть мужчины и женщины, особенно при заболеваниях сердечно-сосудистой системы [24]. Представляется перспективным изучение гипотензивного, седативного, противосудорожного, отхаркивающего и мочегонного действия корневищ *G. elata*.

Необходимое количество сырья для проведения фармакологических и клинических исследований может быть обеспечено лишь после внедрения в культуру этого редкого и подлежащего охране растения. Единственная возможность создания его плантаций — сбор и посев семян пузатки высокой. Для создания большей площади питания корневищ, по-видимому, через два — три года после посева семян необходимо извлекать из почвы и делать пикировку зачатков корневищ с почками. Мы полагаем, что применение удобрений позволит сократить период подземной вегетации на плантациях *G. elata* до 4—6 лет.

Необходима всемерная охрана природных запасов редкого растения. Выкапывание корневищ в стадии цветения делает невозможным естественное обсеменение. Следует категорически запретить сбор корневищ пузатки до созревания и рассеивания ее семян.

ВЫВОДЫ

Gastrodia elata — самый северный представитель тропического рода микотрофных орхидей, впервые найденный в Приамурье лишь в 1926 г.

На основании многолетних полевых исследований и изучения гербарных материалов, хранящихся в основных гербариях страны, выявлено почти 20 местонахождений пузатки высокой на территории СССР, сосредоточенных главным образом в Приамурье, на о-ве Кунашир и реже — в Приморье.

Точечным методом составлена схематическая карта пунктов сбора экземпляров *G. elata* в СССР.

Пузатка высокая — микотрофный многолетний монокарпик, ведущий подземный образ жизни, зацветающий чаще всего на 8—9-м, реже на 4—6-м году жизни.

Переводы китайских и японских литературных источников, характеризующих медицинское использование пузатки, позволяют считать корневища *G. elata* перспективным гипотензивным тонизирующим, седативным, противосудорожным, мочегонным и отхаркивающим средством.

ЛИТЕРАТУРА

1. H. Melchior. (Hrsg.). A Englers Syllabus der Pflanzenfamilien, Bd. 2. 1964.
2. Index kewensis plantarum phaneregamarum. 1895—1969. 1. Suppl. 1—13. Oxford, Clarendon Press.
3. T. Nakai. 1952. A synoptical sketch of Koreana flora.— Bull. Nat. Sci. Museum, 31, Tokyo.
4. J. Ohwi. 1965. Flora of Japan (in English). Washington, Smithsonian Inst.

5. *Тон Бон Себ, Им Нок Чэ*. 1955. Сборник названий растений Кореи. (На корейском языке). Пхеньян.
6. *В. Л. Комаров, Е. Н. Клобукова-Алисова*. 1931. Определитель растений Дальневосточного края, 1. Л., Изд-во АН СССР.
7. *С. Я. Невский*. 1935. *Orchidaceae Lindl.*— В кн. «Флора СССР», 4. Л., Изд-во АН СССР.
8. *K. L. Blume, J. B. Fischer*. 1856. *Museum botanicum Lugduni-Batavum sive stirpium exoticarum novarum vel minus cognitarum ex visis aut siccis brevis expositio et descriptio*, т. 2. Lugduni Batavorum. Brill.
9. *Е. М. Егорова*. 1972. Новые и редкие виды для флоры Курильских островов и Сахалина.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 84.
10. *В. Н. Ворошилов*. 1966. Флора советского Дальнего Востока (конспект с таблицами для определения видов). М., «Наука».
11. *Д. П. Воробьев, В. Н. Ворошилов, П. Г. Горовой, А. И. Шретер*. 1966. Определитель растений Приморья и Приамурья. М.—Л., «Наука».
12. *В. Л. Комаров*. 1949. Флора Маньчжурии, ч. I.— В кн. В. Л. Комарова «Избранные сочинения», 3. М.—Л., Изд-во АН СССР.
13. *M. Tatewaki*. 1957. *Geobotanical studies on the Kurile Islands.*— *Acta horti Göteborg.* 21.
14. *Д. П. Воробьев*. 1963. Растительность Курильских островов. М.—Л., Изд-во АН СССР.
15. *Э. С. Терезин*. 1973. Закономерности эволюционных преобразований эмбриональных и репродуктивных структур паразитных *Angiospermae*.— Автореф. докт. дисс. Л.
16. *Г. К. Никонов, Лоу Цжи-цин, Чи Чин-де, Ма Лин-тень, Дун Ли-ли, Мен Чи-ме, Хо Туань-сань, Ло Я-гин*. 1961. Материалы к изучению средств китайской народной медицины, используемых для лечения гипертонии, нефрита, диабета и рака.— Аптечное дело, № 2.
17. *J. Roi*. 1955. *Traité des plantes médicinales chinoises*. Paris.
18. *Ф. И. Ибрагимов, В. С. Ибрагимова*. 1960. Основные лекарственные средства китайской медицины. М., Медгиз.
19. *К. Кимура, Т. Кимура*. 1970. Лекарственные растения Японии с цветными иллюстрациями (на японском языке). Осака.
20. Большой китайский фармакогностический словарь. 1956 (на китайском языке). Пекин.
21. Лекарственные растения Северо-Восточного Китая. 1959 (на китайском языке). Пекин.
22. *B. E. Read*. 1936. *Chinese medicinal plant from the Pen Ts'ao Kang Mu A. D. 3-rd ed.* 1596. Peking.
23. *J. C. Uphof*. 1968. *Dictionary of economic plants*. 2-nd ed. Weinheim.
24. *Г. Г. Вострикова, Л. А. Востриков*. 1971. Медицина народа Дерсу. Хабаровск, Хабаровск. кн. изд-во.

Хабаровский педагогический институт
 Всесоюзный научно-исследовательский институт
 лекарственных растений
 Московская область

МОРФОЛОГИЯ И МОРФОГЕНЕЗ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ И ФОРМИРОВАНИЕ ОБЛИКА РАСТЕНИЙ

Е. С. Смирнова

Содержание коллекционных растений в условиях закрытого грунта ставит перед интродуктором специальные задачи. Одна из них — сохранить у растений тропических и субтропических видов их природный облик. В условиях оранжереи при горшечной, кадочной или грунтовой культуре более всего нарушается развитие корневой системы, начиная с первой пикировки и при всех последующих пересадках. Во многих оранжереях растения часто страдают от недостатка света и несоответствия его спектрального состава. В зимнее время, при наличии обоих факторов, растения оказываются в наиболее угнетенном состоянии. Но в оптимальных условиях температуры, влажности, минерального питания оранжерейные растения способны развиваться намного интенсивнее, чем в природе. Ведь в культуре снимается важный регулирующий природный фактор — фитотенотический.

Равновесие в развитии растения необходимо поддерживать не только оптимальным агротехническим фоном, но и направленным формированием его побеговой системы. При этом особое значение приобретает знание естественного хода развития важнейших структур.

В данной работе использованы понятия и определения, утвердившиеся в многочисленных трудах по развитию жизненных форм. Наиболее полезными для нас оказались исследования, выявляющие сравнительную значимость морфологических структур [1—5], региональные флоры [6—9], а также работы, показывающие, как формируется облик растений в естественных местообитаниях [10—14]. Однако в целом для проведения системного анализа пришлось выбирать новые критерии и решать вновь некоторые методические и теоретические вопросы.

На материале коллекции фондовой оранжереи ГБС АН СССР нами разрабатывается классификация морфологических типов цветковых растений [15, 16] по признакам, определяющим габитус особи.

При выборе главных свойств, определяющих облик растения, учитывались следующие условия. Признаков должно быть мало, они коррелируют между собой и устойчиво характеризуют качество объекта. Классификация охватывает все цветковые растения, поэтому в ней следует использовать признаки, относящиеся к вегетативной сфере, так как в оранжереях средних и северных широт многие тропические и субтропические виды или не цветут вовсе, или долго не зацветают.

Суть разрабатываемой классификации сводится к следующему. Структурными элементами побеговой системы растения являются метамер и однопорядковый побег (метамер — это междоузлие, завершающееся узлом, несущим лист; однопорядковый побег — это побег, развившийся из верху-

печной почки). Побег одного морфологического порядка может быть либо вегетативным, либо вегетативногенеративным, либо генеративным. Метамеры слагают однопорядковые побеги, которые в свою очередь образуют всю побеговую систему растения.

Функционально побеговая система растения делится на неменяемые участки, увеличивающие свою протяженность в течение всей жизни особи, и на периодически сменяемые части растения. Периодически сменяются листья, генеративные и опадающие вегетативные части побегов.

Длительность сохранения листьев на побегах (листопадные или вечнозеленые), степень лигнозности стеблей (одревесневающие или травянистые), характер развития корневой системы, время перехода особи в генеративную фазу — все эти свойства учитываются морфологической классификацией лишь опосредованно, так же как здесь не описывается строение генеративных органов, но обязательно фиксируется их местоположение: однопорядковый побег верхушечный или боковой (соответственно [17], открытый или закрытый соцветие).

Несменяемые участки стеблей, включая подземные, образуют основную ось растения.

Габитус растения характеризуют следующие главные признаки: направление роста основной оси, ее форма, способ ветвления особи в целом. Совокупность этих трех признаков составляет морфологический тип, т. е. структурную основу любого растения.

Определение морфологических типов растений по предлагаемой методике несложно. На живом материале устанавливается совокупность трех главных признаков.

1. Направление роста основной оси: ортотропное, плагиотропное либо гетеротропное.

2. Форма основной оси — это суммарный признак, складывающийся из двух соподчиненных: из характера основной оси и длины метамеров. Основная ось бывает представлена либо собственно стеблем, либо одной из его модификаций: стволом, ксилоподом, корневищем. Собственно стебель может быть ортотропным, как у розеточных растений, ползучим или лежащим, иногда длительно прямостоячим или восходящим. Следует отличать корневище, несущее только чешуевидные листья, от корневища, на котором чешуевидные листья чередуются с нормальными. Стволы и стебли одних растений формируются длинными метамерами, а у других — короткими. Метамер нужно считать длинным, если расстояние между соседними узлами превышает (более чем вдвое) толщину стебля, при этом все метамеры на побеге разной длины; длиннометамерные побеги равномерно покрыты листьями по всей длине. Метамер короткий, если длина междоузлия меньше или равна толщине стебля. На таких побегах все метамеры примерно равной длины, а листья собраны в верхушечной розетке. Признаки длины метамера и листорасположения корреляционно связаны.

3. Ветвление особи может быть симподиальное или моноподиальное. В симподиальном ветвлении различаются три способа: плейохазиальное, дихазиальное и монохазиальное. Соподчиненным признаком здесь является распределение ветвления по длине однопорядкового побега: побег ветвится равномерно по всей длине или ветвление сосредоточено в его основании. В последнем случае образуется кустовидная форма особи. Рассмотрим несколько примеров. Основная ось *Quercus ilex* L. — ортотропный ствол; стеблевые части метамеров длинные, ветвление множественное (плейохазиальное). Морфологический тип дуба — плейохазиальное дерево (плейохазиальное длиннометамерное растение с ортотропным стволом). Основная ось *Tradescantia fluminensis* Vell. — лежащий стебель; метамеры стебля длинные, ветвление множественное. Морфологический тип традесканции — плейохазиальное длиннометамерное растение с лежащими стеблями (или плейохазиальная трава). Тот же

морфологический тип у многих трав нашей флоры (*Veronica chamaedrys* L., *Stellaria holostea* L. и т. д.). Основная ось *Cyperus diffusus* Vahl — корневище; ветвления дихазальное, наземные побеги розеточные. Морфологический тип циперуса — дихазальное корневищное розеточное растение. Основная ось *Peperomia glabella* A. Dietr. — восходящий, позднее полегающий стебель, метамеры длинные, ветвление множественное, приуроченное к основанию стебля. Морфологический тип пеперомии — кустовидное плейохазальное растение с восходящими стеблями.

Метамеры и однопорядковые побеги, многократно повторяясь в постоянных и строго определенных для каждого вида сочетаниях, образуют архитектуру растений. Таким образом, морфологический тип отражает не только статичность структурных единиц, но и динамизм формирования облика растения.

Ниже прилагается классификационная таблица морфологических типов цветковых растений (рис. 1). Ее последовательными подразделениями (сверху вниз) являются: группы, ряды и морфологические типы. По направлению роста основной оси все цветковые растения делятся на три группы: ортотропные, плагиотропные и гетеротропные. В пределах каждой группы растения с одинаковой формой основной оси объединяются в один общий ряд (см. рисунок, I—XII). Вертикальные ряды пересекаются горизонтальными линиями, обозначающими способ ветвления растения. В образовавшиеся от пересечения прямоугольники помещены графические модели морфологических типов (см. рисунок, 1—60). Таким образом, типы, стоящие в одном вертикальном ряду, различаются способом ветвления.

Дискретность рангов таблицы обеспечивает однозначность в определении морфологического типа. Любой тип отличается от стоящего рядом единственным качественным признаком.

Ортотропно нарастают ствол дерева (ряды I—II, IV—V), ксилород кустарника (ряд III), стебель розеточного растения (ряд VI). При этом стволы одних деревьев формируются длиннometамерными побегами (ряды I—II), других — короткometамерными (ряды IV—V). Короткometамерные стволы, т. е. стволы со сближенными узлами, характерны для многих агав, алоэ, драцен, пальм и т. д. Как известно, это — растения интенсивно освещенных местообитаний, а потому и в оранжерее им следует отдавать наиболее светлые участки. При недостатке света междоузлия несколько вытягиваются, а стебли искривляются, теряют строго вертикальный рост, нарушается их естественный габитус. Конечно, недостаток света отрицательно сказывается и на длиннometамерных растениях, и все же стволы короткometамерных деревьев гораздо сильнее страдают от затенения. Дело в том, что короткometамерность всегда коррелирует с розеточностью, т. е. у всех короткometамерных деревьев листья собраны в верхушечной розетке, поэтому оптимальная освещенность верхушечной точки роста таких деревьев — одно из важнейших условий сохранения их естественной формы роста. Вся корневая система этих растений придаточная.

Плагиотропно нарастает основная ось ползучих и полегающих растений. Побег полегающих трав вначале растет ортотропно, позднее он полегает, увеличивая собой горизонтальную протяженность стебля. У одних растений новый прирост полегает вскоре (типы 28—32), а у других он длительное время остается восходящим (типы 33—35, 43—44). Основная ось плагиотропных трав чаще представляет собой стебель без каких-либо вторичных утолщений. Ползучие и полегающие стебли также либо длиннometамерные (ряды VII—VIII), либо короткometамерные (ряды IX—X). Плагиотропные растения наиболее успешно используются как ампельные для озеленения интерьеров (виды ароидных, коммелиновые, геснериевые, бегониевые и др.).

Группы	Ортоматропные						Плациотропные				Гетеротропные						
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			XI			XIII	
										a ₁	a ₂	a ₃	b ₁	b ₂	b ₃		
Ряды	Плейогам- зиальное																
	Плейодигам- зиальное																
	Плейомноггам- зиальное																
	Дигамзиаль- ное																
Дигамогам- зиальное																	
	Моногамзиаль- ное																
Монодигамзиаль- ные																	

ветвление растенья

ветвление растения

Классификация морфологических типов цветковых растений

1—60 — графические модели морфологических типов. Наименная система растений строится побегами возрастающего морфологического порядка. Морфологические порядки показаны контрастными цветами. Частота штриховки отражает длину метамеров. Сближенной штриховкой обозначены короткометражные растения, редкой — длиннометражные

При прореживающей обрезке необходимо обращать особое внимание на приуроченность ветвления по длине однопорядкового побега. Если однопорядковый побег ветвится равномерно, то загущающие боковые побеги следует удалять равномерно по всей длине стебля. Если ветвление преобладает в основании главной оси, то обрезкой необходимо поддерживать эту кустовидную форму. Стол кустовидного дерева (типы 6, 7, 20, 21) начинает ветвиться близко от поверхности почвы, разбиваясь на несколько приблизительно равных по толщине стеблей. При плейохазальном ветвлении особи необходимо в основании каждого стебля оставить три — пять ведущих боковых побегов, а остальные удалить.

Наиболее распространена кустовидность у трав, у которых лежат и интенсивно ветвятся только самые нижние части стеблей, остальные участки побегов долго остаются восходящими. Это и придает особи облик куста. Естественная форма многих кустовидных трав — подушковидная куртина, характерная, как известно, для скальных растений. Эта форма роста часто используется для создания экспозиции в альпинариях.

Гетеротропным направлением роста обладают корневищные растения. В таблице они размещены в двух рядах: XI и XII. Ряд XI объединяет виды растений, у которых на корневище чешуевидные листья чередуются с нормально развитыми. Подобные воздушные корневища образуются, как правило, над субстратом, не углубляясь в него. В XII ряду собраны собственно корневищные растения; их погруженные в субстрат корневища несут только чешуевидные листья. Каждый из этих двух рядов подразделен еще и по характеру периодически сменяемых побегов. Сменяемые монокарпические побеги типов 45—46, 51—54 удлиненные, тогда как у типов 47—49, 55—58 эти побеги розеточные. Корневища морфологических типов 50, 59—60 несут довольно высокие короткомерные стебли, на вершине которых расположена розетка листьев.

Важнейший габитуальный признак и жизненно необходимое свойство каждого растения — это енособ его ветвления. Общепринято различать моноподиальное и симподиальное ветвление вегетативной сферы. Как известно, при моноподиальном нарастании (или ветвлении) верхушечная меристема остается жизнедеятельной в течение всей жизни особи и формирует весь морфологически первый порядок (ствол пальмы). Боковые побеги, если и развиваются, то никогда не замещают главного, а всегда соподчинены ему. При симподиальном ветвлении верхушечная почка или замирает, или дает генеративный побег и замещается одной из пазушных. Вся стебленая система симподиальных растений сформирована участками побегов возрастающего порядка ветвления.

В ботанической литературе распространено мнение, что многие растения на ранних фазах онтогенеза нарастают моноподиально, а затем переходят к симподиальному ветвлению. Подобная трактовка ветвления ошибочна. Вся вегетативная сфера растения должна восприниматься как единое целое, и у цветковых растений она может быть либо только моноподиальной, либо симподиальной. Известно, что у некоторых тропических деревьев верхушечная почка функционирует несколько лет, формируя ствол до тех пор, пока он не достигнет высоты яруса, свойственного ему в растительном сообществе. Затем верхушечная меристема замирает, а пазушные почки продолжают рост основной оси и образуют всю крону дерева. Растения, у которых в течение жизни естественно происходит многократное перевершинивание, являются симподиальными; таково подавляющее большинство деревьев цветковых растений. Четкое разграничение моноподиального и симподиального способа ветвления вегетативной сферы растения мы считаем принципиально важным. Более того, позднее необходимо вернуться к этому вопросу, с тем чтобы дифференцировать цветковые растения по совокупности ветвления всей особи и ее вегетативной и генеративной сферы в целом.

Вслед за некоторыми морфологами [18, 19] мы предлагаем различать в симподиальном ветвлении особи по крайней мере три главных способа. Если на побеге (предшествующего порядка), закончившем свой вегетативный рост, развилось три и более боковых побега (последующего порядка), такое ветвление следует называть **множественным** (плейохазиальным); если боковых побегов только два — ветвление **двойное** (дихазиальное); если только один боковой побег разовьется на предыдущем — ветвление **одинарное** (монохазиальное).

Монохазиальное нарастание очень характерно для древовидных лилейных. Нами установлено, что у многих растений в пределах одной особи часто сочетаются два способа симподиального ветвления: так, например, корневищные орхидные, как правило, ветвятся димонохазиально (типы 53 и 57).

Применительно к деревьям, ветвящимся плейохазиально (тип 1: манго, аноны, лавр, магнолии, акации, фикусы, многие виды протейных и др.), в условиях оранжереи велика роль разреживающей обрезки. У этих растений ниже верхушечной зацветшей или замершей почки все пазушные почки дают побеги следующего порядка. Создается очень густая крона, в которой взаимно подавляется развитие ветвей. В этом случае необходимо на стволе и скелетных ветвях сохранить наиболее развитый верхний побег и три-четыре лежащих ниже; все остальные боковые побеги следует удалять. Только так можно создать для оставшихся стеблей оптимальные условия и сохранить облик растения, близкий к естественному.

При дихазиальном способе ветвления (тип 3: катальпы; тип 16: древовидные алое, драконово дерево и др.) ниже зацветшей или замершей верхушки трогаются в рост одновременно два равноценных боковых побега. Важно тщательно оберегать от повреждений оба эти стебля и обеспечить равномерное развитие «вилки». Удалять нужно только остатки генеративных побегов и все дополнительные стебли, развивающиеся из спящих почек.

Часто у интродуцируемых растений встречается монохазиальный способ нарастания (тип 18: драцены, кордилины, многие ароидные и т. д.). У этих растений иногда на значительном протяжении верхушечная почка обеспечивает рост прямого стебля, затем она дает генеративный побег и замещается ближайшей пазушной почкой, которая растет в «точно заданном» направлении до момента цветения этого порядка. Так, из сменяющих друг друга побегов все возрастающего порядка складывается единственный прямой ствол (стебель) растения. У растений этого морфологического типа важно сохранять кроме верхушечной ближайшую к ней верхнюю пазушную почку, так как только она обеспечивает прямолинейность. Ее повреждение вызовет пробуждение почек, лежащих ниже по стеблю, из которых разовьются слабые, изогнутые веточки, нарушающие архитектуру растения. Для поддержания монохазиальной структуры особи необходимо удалять лишь остатки генеративных побегов, а также боковые ветки (иногда многочисленные, особенно в молодом возрасте растения), идущие от основания главного стебля.

Все приведенные выше типы характеризуют поликарпические растения. В предложенной классификации монокарпические растения рассматриваются как частный случай поликарпических. Так, например, при утрате вегетативного возобновления после первого цветения плейохазиальное растение с полегающими стеблями (см. тип 28) следует характеризовать как монокарпическое плейохазиальное растение с полегающими стеблями; растение типа 33 (см. рисунок) — монокарпическое кустовидное плейохазиальное растение с длительно прямостоячими стеблями; растение типа 49 (см. рисунок) — монокарпическое розеточное, т. е. к характеристике соответствующего морфологического типа следует добавить определение «монокарпическое».

Отсутствие вегетативного возобновления после первой репродукции качественно отличает монокарпические растения от поликарпических, но вместе с тем миспокарпик — лишь конечное звено в ряду поликарпических растений соответствующего морфологического типа.

Определить природу монокарпического вида можно, лишь выяснив филогенетические связи внутри таксона, к которому он относится, но это совершенно особый аспект исследований.

В вертикальных рядах таблицы морфологические типы располагаются по убывающей интенсивности ветвления. Это — закономерность классификационного ряда, она не несет прямой филогенетической нагрузки, хотя и помогает установлению родственных связей в таксонах.

В результате исследования нашей коллекции оказалось, что плейохазиальный способ ветвления наиболее распространен среди тропических и субтропических видов, так как в оптимальном климате природных местообитаний растение «активно реализует» все точки роста. Необходимо также отметить среди тропических и субтропических деревьев обилие короткомерных растений.

Наименее представительной в коллекции оказалась группа корневищных растений, что, вероятно, тоже закономерно. Видимо, большее разнообразие гетеротропных типов удастся выявить при анализе внетропических флор, среди более специализированных растений.

Фондовая оранжерея ГБС АН СССР располагает богатой коллекцией, насчитывающей более 3000 видов из тропиков и субтропиков. На живом материале коллекции определен морфологический тип для 2300 видов растений и составлены их списки. Результаты исследований сведены в классификационную таблицу. Все приведенные в таблице модели взяты с натуры, ни одна из них не является результатом формального конструирования. Каждой модели соответствует список видов растений, некоторые примеры из них даются в конце статьи.

Ранги таблицы (группы, ряды, типы) дискретны. Каждый морфологический тип разнится от стоящего рядом единственным качественным признаком. Это выгодно отличает категорию «морфологический тип» от многих ныне распространенных обозначений жизненных форм растений. Определения «плейохазиальное дерево», «дихазиальный кустарник», «монохазиальное розеточное растение» и т. д. — приобретают смысл сравнительных биоморфологических единиц.

Всего в таблице 112 клеток. К настоящему времени из них заполнено 60. Отдельные пустые клетки будут заполняться по мере исследования новых растений и определения их морфологических типов, в этом смысле роль этих клеток прогнозирующая. Однако некоторые клетки останутся пустыми, так как в природе реализуется не все теоретически предполагаемые сочетания основных признаков. Таблица сможет отразить все разнообразие морфологических типов цветковых растений.

Список видов — моделей морфологических типов (по рангам таблицы).

ОРТОТРОПНЫЕ РАСТЕНИЯ

I ряд. Длинномеры: 1 — плейохазиальное (*Quercus borealis* Michx. f.), 2 — плейомонохазиальное (*Theobroma cacao* L.), 3 — дихазиальное (*Catalpa hybrida* Spaeth.), 4 — монохазиальное (*Goethea strictiflora* Hook.), 5 — моноподиальное (*Canarium oleosum* (Lam.) Engl.).

II ряд. Кустовидные длинмеры: 6 — плейохазиальное (*Ilex aquifolium* L.), 7 — дихазиальное (*Hydrangea paniculata* Sieb.).

III ряд. Кустарники: 8 — плейохазиальный (*Nandina domestica* Thunb.), 9 — плейомонохазиальный (*Cissus gongyloides* (Bak.) Buch. et Planch.), 10 — дихазиальный (*Clematis heracleifolia* DC.), 11 — димомонохазиальный

(*Stephania glabra* (Roxb.) Miers.), 12 — монохазальный (*Crassula jalcata* Wendl.).

IV ряд. Короткометамерные деревья: 13 — плейохазальное (*Pandanus baptistii* hort.), 14 — плейодихазальное (*Opuntia tomentosa* Salm-Dyck), 15 — плейомонохазальное (*Aloë eru* Berger), 16 — дихазальное (*Aloë plicatilis* (L.) Mill.), 17 — димонохазальное (*Dyckia brevifolia* Bak.), 18 — монохазальное (*Jatropha multifida* L.), 19 — моноподиальное (*Carica papaya* L.).

V ряд. Кустовидные короткометамерные деревья: 20 — плейохазальное (*Crassula arborescens* (Mill.) Willd.), 21 — моноподиальное (*Chamaerops humilis* L.).

VI ряд. Розеточные растения: 22 — плейохазальное (*Criptanthus undulatus* Otto.), 23 — плейомонохазальное (*Doryanthes excelsa* Correa.), 24 — дихазальное (*Pyrrhoma loddigesii* Hassk.), 25 — димонохазальное (*Paphiopedilum insigne* Pfitz.), 26 — монохазальное (*Anthurium bakeri* Hook. f.), 27 — моноподиальное (*Echeveria agavoides* Lem.).

ПЛАГИОТРОПНЫЕ РАСТЕНИЯ

VII ряд. Растения с ползучими или лежащими длиннометамерными стеблями (длиннометамерные травы): 28 — плейохазальное (*Setcreasea purpurea* Boom.), 29 — плейомонохазальное (*Aloë ciliaris* Haw.), 30 — дихазальное (*Asarum europaeum* L.), 31 — монохазальное (*Syngonium auritum* (L.) Schott.), 32 — моноподиальное (*Pothos scandens* L.).

VIII ряд. Кустовидные растения с лежащими, иногда длительно прямостоячими длиннометамерными стеблями (кустовидные длиннометамерные травы): 33 — плейохазальное (*Peperomia galioides* Kunth.), 34 — дихазальное (*Aeonium tortuosum* Berger), 35 — моноподиальное (*Begonia angularis* Raddi.).

IX ряд. Растения с ползучими или лежащими короткометамерными стеблями (короткометамерные травы): 36 — плейохазальное (*Acorus gramineus* Soland.), 37 — плейодихазальное (*Rhipsalis fasciculata* (Willd.) Haw.), 38 — плейомонохазальное (*Aloë mitriformis* Mill.), 39 — дихазальное (*Dietes iridioides* Sw.), 40 — димонохазальное (*Stapelia gigantea* N. E. Brown), 41 — монохазальное (*Dieffenbachia picta* (Lodd.) Schott.), 42 — моноподиальное (*Begonia involucrata* Liebm.).

X ряд. Кустовидные растения с лежащими, иногда длительно прямостоячими короткометамерными стеблями: 43 — плейохазальное (*Echinocereus blanckii* (Pos.) Palm.), 44 — моноподиальное (*Begonia rex* Putz.).

ГЕТЕРОТРОПНЫЕ РАСТЕНИЯ

XI ряд. Растения, воздушные корневища которых покрыты как нормальными, так и чешуевидными листьями. а₁ — воздушное корневище несет удлинённые стебли: 45 — плейохазальное (*Spironema fragrans* Lindl.), 46 — монохазальное (*Bufoerestia imperforata* Clarke); а₂ — воздушное корневище несет розетки: 47 — плейохазальное (*Agave ferox* C. Koch), 48 — дихазальное (*Sansevieria cylindrica* Bojer), 49 — монохазальное (*Aechmea weillbachii* Didr.); а₃ — воздушное корневище несет высокие короткометамерные стебли, на вершине которых расположена розетка листьев: 50 — плейохазальное (*Agave iztli* Karw.).

XII ряд. Собственно корневищные растения, корневище покрыто только чешуевидными листьями. б₁ — корневище несет удлинённые стебли: 51 — плейохазальное (*Bambusa palmata* Burb.), 52 — дихазальное (*Epidendrum difforme* Jacq.), 53 — димонохазальное (*Coelogyne cristata* Lindl.), 54 — монохазальное (*Uvularia sessilifolia* L.); б₂ — корневище несет розетки: 55 — плейохазальное (*Xanthosoma violaceum* Schott); 56 — ди-

хазияльное (*Carex baccans* Nees), 57 — димонохазияльное (*Cymbidium aloifolium* Sw.), 58 — монохазияльное (*Billbergia pohliana* Mez); б₃ — корневище несет высокие короткометамерные стебли, на вершине которых расположена розетка листьев: 59 — плейохазияльное (*Colocasia antiquorum* Schott), 60 — монохазияльное (*Yucca aloifolia* L.).

ЛИТЕРАТУРА

1. И. Г. Серебряков. 1952. Морфология вегетативных органов высших растений. М., «Советская наука».
2. И. Г. Серебряков. 1962. Экологическая морфология растений. М., «Высшая школа».
3. E. Warming. 1909. Ecology of plants. Oxford.
4. A. Engler, K. Prantl. 1898—1930. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig.
5. F. Hallé, R. A. A. Oldeman. 1970. Essai sur l'architecture et la dynamique de la croissance des arbres tropicaux. Paris.
6. C. F. Ph. Martius. 1878—1882. Flora brasiliensis. Monachiae.
7. W. T. Thiselton-Dyer. 1896—1925. Flora capensis. London.
8. D. Oliver. 1868—1871. Flora of tropical Africa. London.
9. H. Trimen. 1893—1931. Handbook to the flora of Ceylon. London.
10. Р. Ричардс. 1961. Тропический дождевой лес. М., ИЛ.
11. Г. Вальтер. 1968. Растительность земного шара. М., «Прогресс».
12. K. Lems. 1960. Botanical notes of the Canary Islands.— Ecology, 41, N 1.
13. O. Burchard. 1929. Beiträge zur Oekologie und Biologie der Kanarenpflanzen. Stuttgart.
14. G. Karsten, H. Schenck. 1903. Vegetationsbilder. Jena.
15. Е. С. Смирнова. 1970. Морфологические типы многолетних цветковых растений тропиков и субтропиков.— Журн. общей биологии, 31, № 5.
16. Тропические и субтропические растения. 1969. М., «Наука».
17. W. Troll. 1964. Die Inflorescenzen. Jena.
18. W. Troll. 1957. Die blühende Pflanze. Jena.
19. M. Thomasson. 1972. Remarques sur la végétation des environs de Tuléar. III. Modes de ramification des végétaux ligneux.— Bull. Soc. bot. France, 119, N 3—4, 207.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР
Москва

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДОНИСА ЗОЛОТИСТОГО

Н. В. Трулевич

Адонис золотистый (*Adonis chrysocyathus* Hook. f. et Thoms.) — чрезвычайно ценное и перспективное в лекарственном отношении растение с узкой эколого-фитоценотической амплитудой [1]. Знание особенностей онтогенеза развития этого редкого высокогорного растения необходимо для введения его в культуру.

Адонис золотистый — единственный на территории СССР представитель китайско-тибетской группы видов [2], остальные пять видов этой группы — эндеми Западного Китая и Тибета. Он относится к монотипному ряду *Himalaici*, занимающему обособленное положение среди среднеазиатских видов этого рода.

На территории СССР адонис золотистый встречается в высокогорных районах Тянь-Шаня и Алая. Изучение этого вида проводилось в Терской-Алатау, в верхней части троговой долины Кара-Баткак, на высоте 3200 м над уровнем моря.

Характерными местообитаниями этого растения являются заросшие крупнокаменистые осыпи с растительным покровом лугового типа на сильно гумусированных горно-луговых черноземовидных почвах. Только здесь

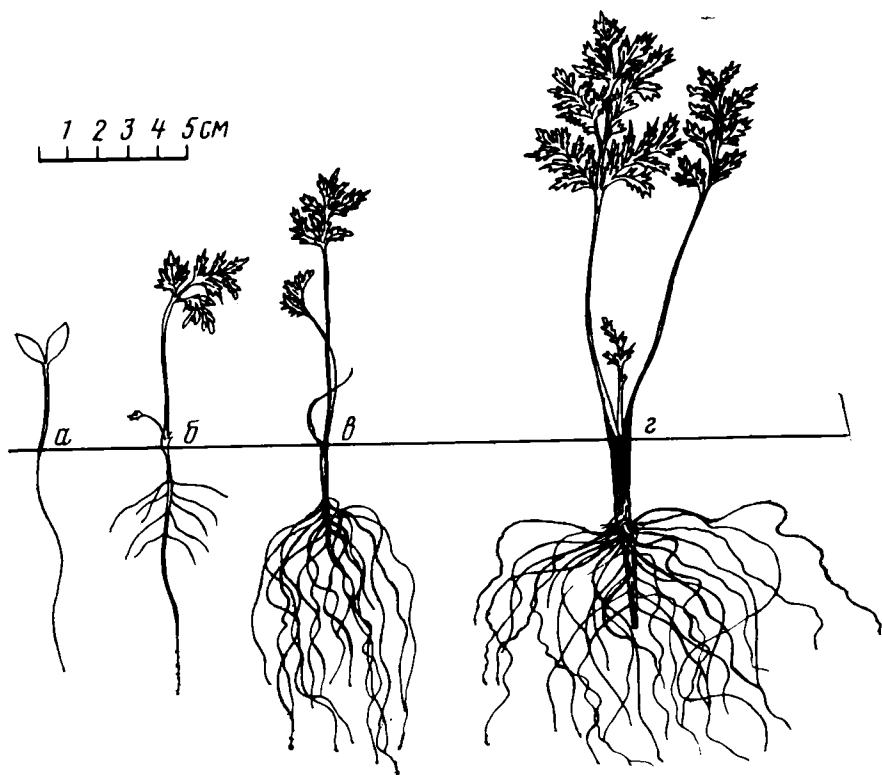


Рис. 1. Особи *Adonis chrysocyathus* разных возрастных состояний
 а — всход, б, в — юношеские, г — полувзрослые, д — средневзрослые, е — старые

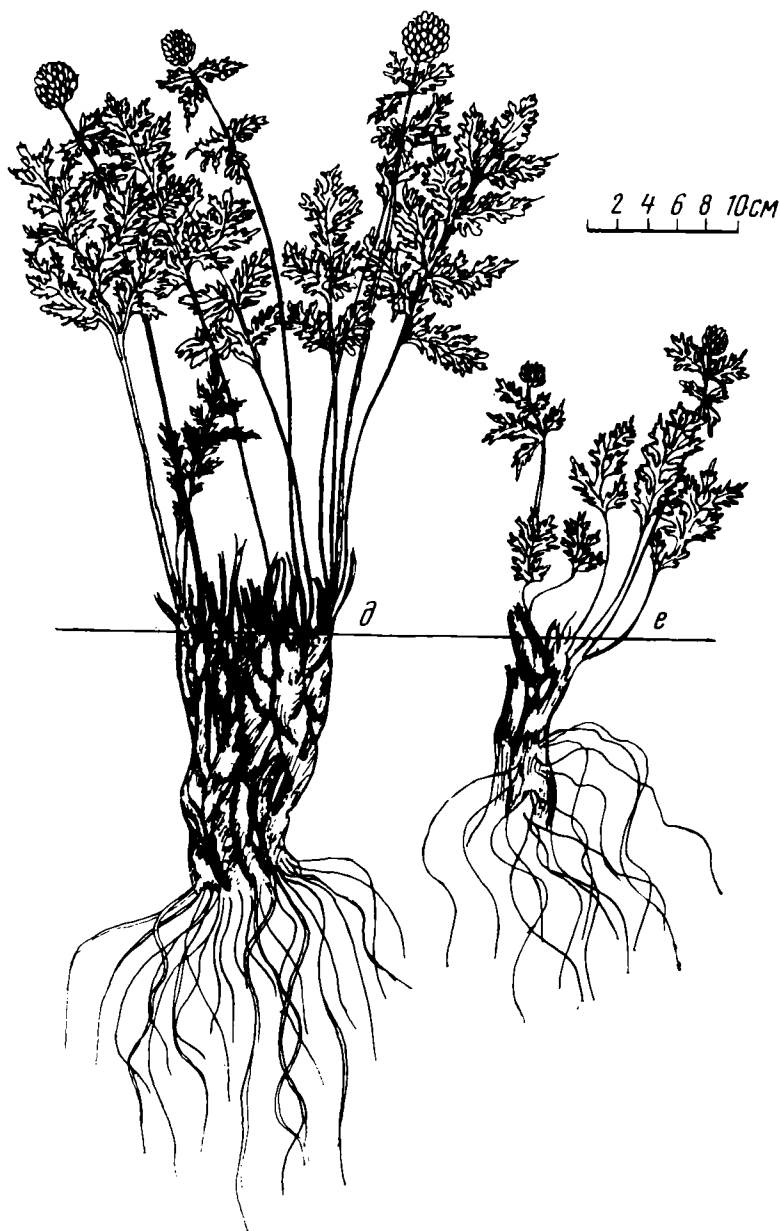
можно обнаружить всходы, которые оказываются приуроченными к небольшим мелкоземистым участкам среди камней.

В основу деления особей на группы, отражающие возрастное состояние, взята схема, разработанная Т. А. Работновым [3] и несколько расширенная нами при исследовании возрастного состава популяций основных компонентов травостоя караганово-злаково-полынной сухой степи Внутреннего Тянь-Шаня [14].

Изучение морфологических особенностей особей разных возрастных состояний, начиная от прорастания семян и до отмирания, связанного со старением, проводилось в течение ряда лет. Терминальные почки исследованы у растений, собранных в осенний период. Особое внимание было обращено на структуру, цикл развития побегов и их биометрическую характеристику, строение терминальных почек возобновления, их емкость [5] в возрастном плане. Приводим характеристику основных возрастных групп жизненного цикла адониса золотистого.

Плод — орешек величиной 5—6 мм с крючковидным, закрученным внутрь носиком в 1,5—2 мм, с очень плотной оболочкой. Семя с эндоспермом и очень мелким (0,3 мм) недоразвитым зародышем. При посеве свежесобранными семенами всходы появляются лишь на второй год.

Всходы (рис. 1, а). Единственными ассимилирующими органами в те-



чение вегетационного периода являются два цельных продолговато-овальных листа, сросшихся черешками в полую трубку. Семядоли имеют размеры $1,6 \times 0,7$ см и выносятся над поверхностью почвы на высоту от 4,5 до 10 см. Подсемядольное колено длиной от 0,5 до 1,5 см хорошо выражено. В первый вегетационный период в почке, расположенной на уровне почвы, закладываются два листа, один из которых трогается в рост, как правило, на следующий год. Лишь у единичных особей первый настоящий лист выходит на дневную поверхность к концу вегетационного периода, прорывая трубку. Слабоветвистый главный корень проникает в почву до глубины 10—15 см.

Юношеские особи (рис. 1, б, в). На второй-третий год жизни у растения развиваются один или два черешковых листа, размеры и рассеченность листовых пластинок которых меньше, чем у средневозрастных особей. Именно в этот период жизни растения хорошо заметна контрактиль-

ная деятельность корня, которая структурно выражена поперечной складчатостью в верхней части главного корня. Контрактивная способность корней, особенно в крайних условиях существования растений, как известно, является защитным приспособлением, благодаря которому почка у двухлетнего растения оказывается погруженной в почву. Надземная часть особей этой возрастной группы состоит из моноподиального розеточного побега. В последующие годы развиваются два-три длинночерешковых листа, общая длина которых достигает 15—16 см, при длине черешка 10—11 см

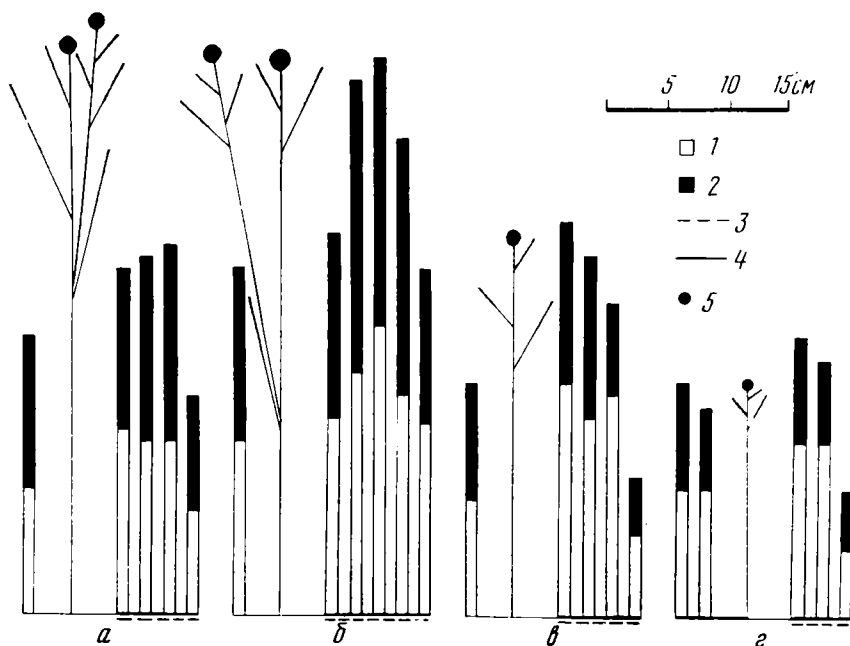


Рис. 2. Схемы генеративного и пазушного вегетативного побегов разновозрастных особей

а — молодые, б — средневозрастные, в — стареющие, г — старые; 1 — черешок листа (в см), 2 — листовая пластинка (в см), 3 — пазушный розеточный побег, 4 — полурозеточный побег, 5 — цветок

и листовой пластинки 4—6 см (рис. 2, а). В терминальной почке под пленчатым чешуевидным листом к осени закладываются два-три полностью сформированных листа.

Подземная часть двух-, трехлетних растений представлена главным корнем, энергично ветвящимся на глубине 3—5 см. В дальнейшем значительно увеличивается количество щуровидных боковых корней (1 см в диаметре), густо покрытых корневыми волосками. Подземный орган его может быть назван стеблекорнем [6], так как имеет стеблевую часть с остатками черешков листьев и спящими почками и корневую.

Полувзрослые особи (см. рис. 1, в). В эту группу мы включаем особи еще не плодоносившие, имеющие от одного до трех моноподиальных розеточных побегов. Размеры листьев приближаются к размерам таковых у взрослых особей. В терминальной почке закладывается от трех до пяти листьев, а в пазухах первых настоящих листьев формируются дочерние почки. Развитие побегов из этих почек приводит к ветвистости и равновершинной многоглавости стеблекорня. Осева часть стеблекорня проникает в почву на глубину 5—6 см.

Молодые (взрослые) особи (рис. 2, б; рис. 3, б). В эту возрастную группу включаются растения, которые уже могут образовывать генеративные побеги.

С наступлением генеративного периода на смену полициклическим моноподиальным побегам приходят, как правило, дициклические симподиальные. В пазухе верхнего листа базальной части побега практически одновременно с цветоносом развивается вегетативный розеточный побег, который на следующий год завершится цветоносом.

Таким образом, годичный побег растений этой группы состоит из системы побегов двух порядков: поли- или дициклического побега на завершающем этапе развития, несущего один-два чешуевидных листа и один-

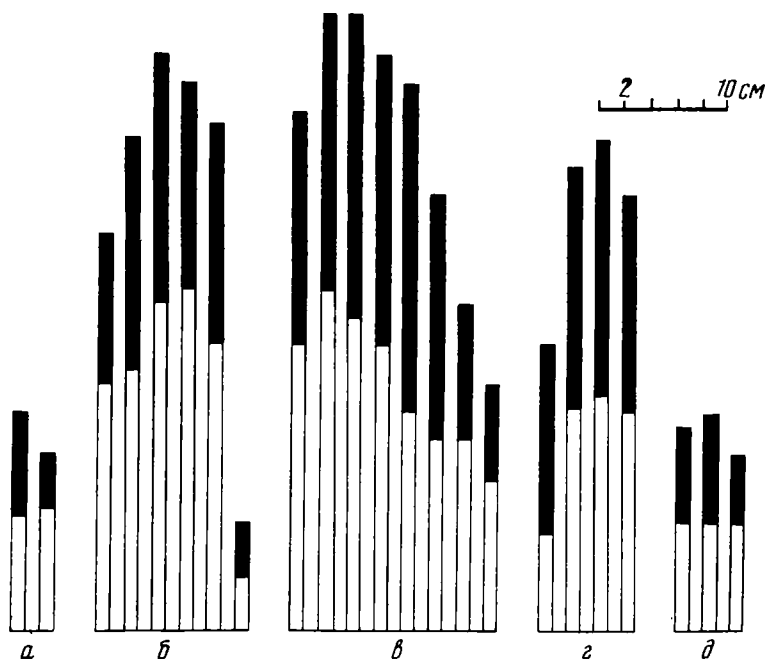


Рис. 3. Длина и количество листьев вегетативных розеточных побегов разновозрастных особей

а — юношеские, б — молодые, в — средневозрастные, г — стареющие, д — старые.

Цифровые обозначения те же, что и на рис. 2

два розеточных листа, длина которых достигает 45 см; цветоноса безлистного от основания и олиственного лишь в верхней трети, длина которого достигает 50 см; вегетативного розеточного побега, являющегося начальным этапом развития дициклического побега; терминальной почки. Растение такого типа может быть названо полурозеточным [7] с оговоркой, что генеративный побег в верхней части несет настоящие ассимилирующие, а не редуцированные листья.

Пазушная вегетативная розетка, растущая одновременно с генеративным побегом, как бы отодвигает его в сторону, придавая ему боковое положение. Листья бокового побега крупнее пазушного листа и достигают 33 см при длине листовой пластинки в 20—25 см (рис. 3, а).

В терминальной почке к концу вегетационного периода полностью образованы пленчатый лист, один или два листа, предшествующих цветоносу, вегетативный побег, расположенный в пазухе верхнего листа базальной части побега. Годичный побег полностью сформирован, включая все части цветка.

У молодых и средневозрастных особей (рис. 4, в) нередко в пазухе нижнего верхнего листа генеративного побега заложен генеративный побег второго порядка, который в свою очередь может иметь генеративный побег третьего порядка.

Значительная часть молодых взрослых особей остается вегетативной. У таких растений годичный побег имеет розетку из шести листьев. Терминальная почка (рис. 4, б) под пленчатым наружным листом имеет восемь-девять листьев, размеры которых последовательно уменьшаются. В пазухах нижних настоящих листьев можно различить одну или две почки. Большинство таких почек остаются спящими.

Стеблекорень достигает 1—1,5 см в диаметре и проникает в почву на глубину 10 см. От нижней части его отходят пучки шнуровидных корней, причем каждый последующий пучок корней образуется ниже предыду-

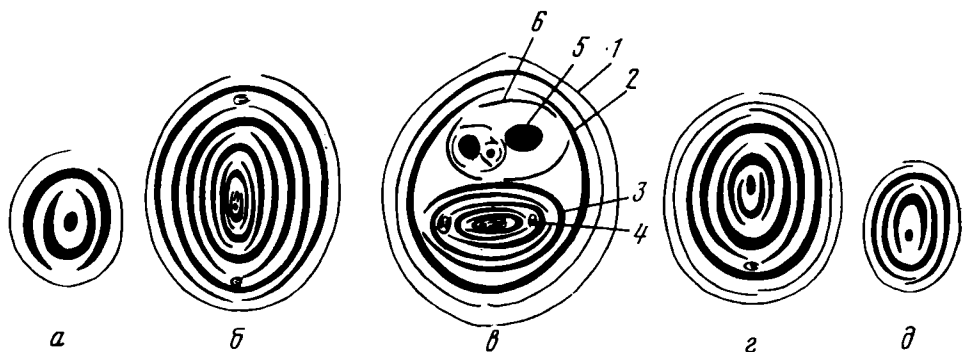


Рис. 4. Схема терминальных почек разновозрастных особей

а — юношеские, б — молодые, в — средневозрастные, г — стареющие, д — старые; 1 — чешуевидный лист, 2 — настоящий лист, 3 — дочерняя пазушная почка, 4 — почка в дочерней почке, 5 — цветок, 6 — верховые листья

щего. Таким образом происходит постепенное заглубление корневой системы и увеличивается глубина проникновения стеблекорня в почву.

Средневозрастные особи (см. рис. 1, д). Надземная часть растения состоит из нескольких (до 25) розеточных вегетативных и генеративных (до 15) побегов. Растения этой возрастной группы характеризуются наивысшей вегетативной и генеративной мощностью.

Вегетативный розеточный побег (см. рис. 3, в) насчитывает до восьми листьев, общая длина которых достигает 48 см. Длина генеративного побега, часто ветвящегося в верхней части, составляет 50 см, в пазушной вегетативной розетке насчитывается пять — шесть листьев, которые крупнее листьев побега предыдущего порядка (см. рис. 2, б).

Терминальная почка (см. рис. 4, в) к осени содержит полностью сформированный генеративный побег и пазушный розеточный побег, который в свою очередь в пазухах первых листьев имеет одну — две дочерние почки.

Особям этой возрастной группы свойствен равновершинный ветвистый стеблекорень. Нередко можно встретить средневозрастные особи, сохранившие первичный корень, от которого отходят многолетние ответвления с соответствующими им надземными побегами. Глубина проникновения стеблекорня в почву у средневозрастных особей достигает 20—25 см. На этой глубине многолетние вертикальные ветви стеблекорня, имеющие в диаметре 1,5—2 см, дают почки шнуровидных корней.

Стареющие особи. Для растений этой возрастной группы характерно уменьшение количества побегов, уменьшение длины листьев до 35 см и числа листьев вегетативных побегов до четырех (см. рис. 3, г), а также длины генеративных побегов до 35 см. Генеративные побеги особей этой возрастной группы не ветвятся. В надземной части растения явно преобладают вегетативные полициклические побеги. Подавляющая часть терминальных почек является вегетативной.

Всем стареющим особям адониса золотистого свойственна партикуляция, при которой растение распадается на части из одного или нескольких побегов с соответствующим им подземным участком стеблекорня, который, вследствие отмирания центральной части, распадается на части свилеватой структуры. Стеблекорень отмирает в базальной части, в результате чего более молодые корни оказываются выше прошлогодних. Таким образом, из года в год по мере старения корни проникают в почву на меньшую глубину. Аналогичные закономерности в изменении глубины проникновения корневой системы в почву описаны нами ранее для представителя иной жизненной формы — полукустарничка *Artemisia tianschanica* Krasch. [4], произрастающего в сухих степях Тянь-Шаня.

Старые особи (см. рис. 1, е). Представителям этой возрастной группы свойственно угасание деятельности подземных и надземных органов. Число побегов сокращается до одного — трех, в розетке развивается не более трех листьев, длина которых не превышает 15 см (см. рис. 3, д). Генеративные побеги также укорачиваются до 15 см. Пазушная вегетативная розетка (см. рис. 2, г) имеет не более трех листьев, длина которых (20 см) несколько превышает длину генеративного побега.

Подавляющее большинство терминальных почек — вегетативные, с тремя-четырьмя листьями (рис. 4, д). Пазушные почки в них, как правило, не формируются. Новые побеги возникают из спящих почек. Корни отрастают от подземных многолетних ветвей на глубине не более 5 см, нередко они возникают непосредственно под побегом, являясь придаточными. Растения фактически распадаются на отдельные слабые особи.

Подводя итог, можно сказать, что у адониса золотистого в процессе онтогенеза наблюдаются следующие основные особенности, связанные с возрастным состоянием особей: моноподиальное нарастание вегетативного розеточного побега молодых растений в течение ряда лет, наличие главного корня; постепенное увеличение числа побегов, размеров и количества листьев в розетке, емкости почек, ветвление равновершинного стеблекорня, сопровождающееся отмиранием главного корня; цветение растения приводит к ускорению ветвления в результате замены моноподиальных полициклических побегов дициклическими симподиальными.

Средневозрастное состояние растений характеризуется высшими показателями числа и величины вегетативных и генеративных побегов, емкости почек, наибольшей глубиной проникновения стеблекорня в почву. С возрастом изменяется цикл развития и соотношению побегов в надземной части особей: у юношеских и полувзрослых растений преобладают полициклические моноподиальные побеги, у молодых и средневозрастных — дициклические симподиальные, у старых особей побеги преимущественно полициклические моноподиальные.

У стареющих растений, в результате широко распространяющегося отмирания базальной части стеблекорня и образования поверхностных придаточных корней, сокращается число побегов, особенно генеративных, уменьшаются все биометрические показатели, уменьшается емкость почек, наблюдаются партикуляция и глубокое проникновение корневой системы в почву.

Несомненно, что приспособительными чертами адониса золотистого к условиям высокогорий являются: розеточная форма роста, свойственная лишь этому представителю многолетних адонисов флоры СССР; своеобразный ритм развития, при котором из одной почки одновременно развиваются системы побегов двух порядков — генеративного и пазушного вегетативного, часто опережающего в росте и размерах главный; многолетний подземный орган — равновершинный ветвистый стеблекорень; контрастная способность подземных органов, позволяющая удерживать почки возобновления на уровне поверхности почвы.

1. Н. В. Трулевич. 1970. Морфологические особенности *Adonis chrysocyathus*.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 75.
2. Н. А. Адольф. 1930. Многолетние виды рода *Adonis* Dill. (подрод *Consiligo* DC.) в СССР.— В сб. «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции», 23, вып. 1.
3. Т. А. Работнов. 1950. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах.— Труды Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, серия 3. Геоботаника, вып. 6.
4. Н. В. Трулевич. 1960. Строение куста и состав популяции полыни тьяньшаньской в ряду пастбищной дигрессии.— Уч. записки фак-та естествозн. Московск. гос. пед. ин-та, вып. 4.
5. Т. И. Серебрякова. 1971. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм алаков. М., «Наука».
6. А. А. Федоров, М. Э. Кирпичников, З. Т. Артюшенко. 1962. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. М.—Л., Изд-во АН СССР.
7. В. Н. Голубев. 1965. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. М., «Наука».

Главный ботанический сад
Академии наук СССР
Москва

О ПРОВОДЯЩИХ ПУЧКАХ В ЛИСТОВЫХ ЧЕРЕШКАХ СВОБОДНОЯГОДНИКА КОЛЮЧЕГО

Э. А. Елумеев

Предпринять изучение листовых черешков свободнойягодника колючего — *Eleutherococcus senticosus* (Rup. et Maxim.) Maxim. нас побудило сообщение И. С. Андреевой [1] о том, что в черешках этого растения имеется девять проводящих пучков, в то время как на листовых рубцах прослеживается и больше, и меньше девяти проводящих пучков. По данным, приведенным А. Л. Новиковым [2], число проводящих пучков на листовых рубцах равно шести и восьми.

Мы подвергли анализу 2091 листовый черешок на 400 генеративных побегах мужских растений свободнойягодника и 2529 листовых черешков на 450 генеративных побегах женских экземпляров.

Методика подсчета числа проводящих пучков в черешках листьев свободнойягодника состояла в следующем. Лезвием безопасной бритвы черешок перерезался в средней части, и на срезе с помощью десятикратной складной лупы подсчитывали кольцеобразно расположенные проводящие пучки. Располагая в районе проведения наблюдений (окрестности Комсомольска-на-Амуре) лишь одним гермафродитным кустом свободнойягодника, мы не стали подвергать анализу черешки листьев на немногочисленных репродуктивных побегах. Данные учета проводящих пучков в черешках листьев генеративных побегов мужских и женских растений свободнойягодника приведены в таблице.

Таблица показывает, что на побегах мужских растений свободнойягодника процент листьев с девятью проводящими пучками увеличивается в направлении от седьмого яруса к первому, причем черешки всех листьев нижнего яруса имеют по девять проводящих пучков. Начиная с третьего яруса появляются листья с уменьшенным до семи числом проводящих пучков, с пятого яруса — листья с одиннадцатью проводящими пучками в черешках. При этом количество тех и других постепенно увеличивается, достигая максимума на вершине побега.

На женских растениях свободнойягодника, напротив, количество листьев с девятью проводящими пучками в черешках увеличивается снизу

вверх по генеративному побегу, достигая максимума на его вершине. Возрастание количества листьев с уменьшенным до семи и увеличенным до одиннадцати числом проводящих пучков происходит сверху вниз по побегу, достигая наибольшей величины у его основания.

Обнаруженные нами отличия листовых черешков мужских и женских растений свободнойгодника связаны, по-видимому, с различиями в динамике формирования генеративных побегов и, возможно, с морфологически-

Число проводящих пучков в черешках листьев генеративных побегов свободнойгодника колючего (по данным 1967 г.)

Ярус листьев *	Число анализов	Процент листьев с разным числом проводящих пучков в черешках			
		7	8—10	в том числе 9	11
Мужские растения					
1	400	—	100,0	100,0	—
2	400	—	100,0	98,5	—
3	400	4,7	95,3	93,9	—
4	394	3,8	96,2	90,9	—
5	285	10,7	88,3	83,3	1,0
6	156	14,7	83,3	78,0	2,0
7	56	18,5	71,3	57,8	10,2
Женские растения					
1	450	30,4	62,6	44,0	7,0
2	450	17,0	81,2	66,8	1,8
3	450	14,8	83,4	75,4	1,8
4	449	13,6	84,8	76,0	1,6
5	395	13,8	85,3	74,4	0,9
6	257	11,8	87,6	74,4	0,6
7	78	12,0	86,8	79,4	1,2

* Нумерация листьев идет снизу вверх по генеративным побегам.

ми особенностям листьев у растений разного пола, выражающимися, в частности, в размерах листовых пластинок, в большинстве случаев более крупных у женских особей.

Различия в количестве проводящих пучков листовых черешков могут быть использованы для определения пола растений свободнойгодника в периоды до и после их цветения. Для этого достаточно подсчитать число проводящих пучков на перерезанных поперек черешках 10—20 листьев первого яруса, используя при подсчете десятикратную лупу. При этом необходимо иметь в виду, что текстура проводящего аппарата, как показывают наши наблюдения и литературные данные [3], имеет наиболее типичное выражение в средней части черешка. В верхней же части черешка число проводящих пучков увеличивается, у основания его, напротив, уменьшается за счет их слияния. У мужских экземпляров свободнойгодника черешки листьев первого яруса имеют девять проводящих пучков, у женских особей их число будет колебаться от семи до одиннадцати.

Диагностика пола растений свободнойгодника колючего имеет и практическое значение. В частности, пол растений необходимо учитывать при закладке плантаций свободнойгодника и при использовании его для озеленения населенных пунктов, так как мужские экземпляры более декоративны в период цветения и цветение их более продолжительное.

1. И. С. Андреева. 1962. Некоторые анатомические особенности элеутерококка колючего (*Eleutherococcus senticosus* Maxim.) — Сообщение Дальневост. ф-ла бот. ин-та им. В. Л. Комарова, вып. 15.
2. А. Л. Новиков. 1959. Определитель деревьев и кустарников в безлистном состоянии. Киев, Госсельхозиздат УССР.
3. И. С. Андреева. 1967. О текстуре листовых черешков некоторых аралиевых. — Уч. записки Омск. пед. ин-та, вып. 24.

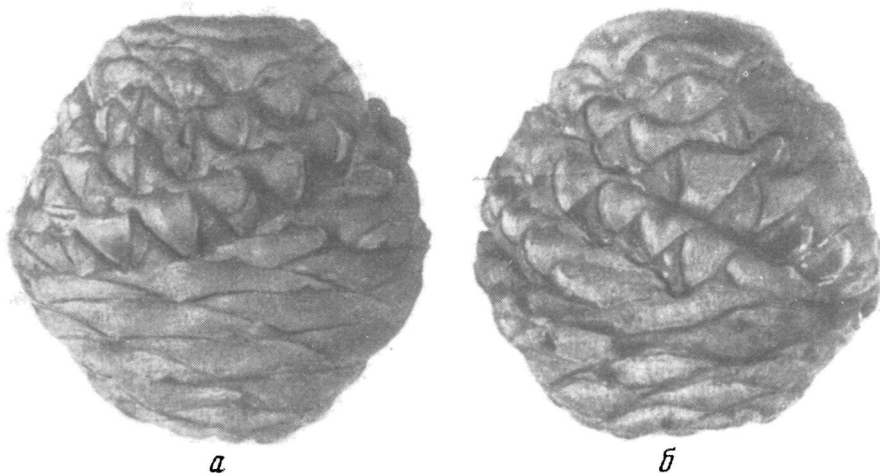
Комсомольский-на-Амуре
Государственный педагогический институт

К ТЕРАТОЛОГИИ КЕДРА ЛИВАНСКОГО (*CEDRUS LIBANI* A. RICH.)

С. И. Кузнецов

Кедр ливанский (*Cedrus libani* A. Rich.) культивируется на Южном берегу Крыма уже около 150 лет. В настоящее время здесь в основном произрастают экземпляры третьего — четвертого поколения местной репродукции.

При обследовании посадок кедра в районе Гурзуфа (роща около международного лагеря «Спутник») нами найден экземпляр кедра ливанского с аномальными шишками второго года развития; шишки третьего



Аномальные шишки кедра ливанского второго года развития
а — с правосторонним вращением оси, б — с левосторонним вращением оси

года были нормальными, шишек первого года не было. Дерево (возраст 60 лет, диаметр ствола 55 см, высота 15 м, диаметр кроны 14×10 м) не имело каких-либо видимых патологических изменений. Аномалия выражается в том, что в наиболее развитой средней части шишки у большинства семенных чешуй свернута левая или правая ее половина (рисунок); шишек с одновременным правым и левым свертыванием чешуй не об-

наружено. В нижней и верхней частях шишек семенные чешуи, как правило, нормальные, хотя у отдельных чешуй имеется явная тенденция к сворачиванию в определенном направлении.

Каким же образом и на каком этапе морфогенеза это произошло? В известных нам сводках по вопросам эволюционной морфологии, морфогенеза и тератологии растений [1—4] данные о подобном явлении у хвойных не приводятся. По Тахтаджяну [1], аномалию, отмеченную нами у шишки кедра ливанского, следует отнести к третьему типу аномалий, не связанных с атавизмом или воспроизводством признаков другой гомологичной структуры, а возникших в результате нарушения морфогенеза.

Известно, что у хвойных закладывающиеся семенные чешуи образуют на оси шишек два типа спиральных кривых (так называемый парастих), из которых одни имеют правое вращение (по часовой стрелке), а другие левое (против часовой стрелки). Бил (цит. по Синноту, [4]), изучая шишки ели обыкновенной, обнаружил в 224 случаях спирали, идущие по часовой стрелке, а в 243 — против часовой стрелки. Подобное явление мы наблюдаем и у шишек кедров. Мехра [5] выделяет в Индии правосторонние и левосторонние побеги и шишки у кедров гималайского (*Cedrus deodara* Loud), ели гималайской (*Picea smithiana* Boiss.), сосны длиннохвойной (*Pinus longifolia* Roxb.); он считает эти различия расовыми. Во всех вышеуказанных случаях мы имеем дело с обычным явлением спирализации, которая, как отмечает Синнот [4], свойственна многим частям растений. Указанная нами аномалия шишки кедров ливанского также связана со спирализацией, но она носит здесь другой характер. В данном случае в результате вращения центральной оси шишки одна чешуя сместилась относительно другой в одном и том же направлении, что привело к деформации всех чешуй в зоне спирального закручивания оси. Деформация, по-видимому, произошла уже в сформировавшейся шишке, так как в противном случае семенные чешуи не достигли бы полного развития. Большой интерес представляет и тот факт, что даже на одной ветке находим шишки как с правосвернутыми, так и с левосвернутыми чешуями. Это говорит о том, что отмеченная аномалия, так же как и спиральное вращение оси, видимо, связана не с окружающими условиями местобитания, а с морфогенетическими процессами, протекающими в стробиле.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Л. Тахтаджян. 1954. Вопросы эволюционной морфологии растений. Изд-во ЛГУ.
2. К. И. Мейер. 1958. Морфология высших растений. Изд-во МГУ.
3. А. А. Федоров. 1958. Тератология и формообразование у растений. М.—Л., Изд-во АН СССР.
4. Э. Синнот. 1963. Морфогенез растений. М., ИЛ.
5. P. N. Mehra. 1968. Cytogenetical evolution of conifers.— Indian J. Genet., 28, N 2.

Ордена Трудового Красного Знамени
Государственный Никитский ботанический сад
Ялта

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ ЛЕЩИНЫ В ПРОЦЕССЕ УКОРЕНЕНИЯ

Б. С. Ермаков, М. В. Журавлева

Вегетативное размножение древесных и кустарниковых растений зелеными черенками позволяет в сжатые сроки получать генетически однородный посадочный материал с полным сохранением хозяйственно-ценных признаков и свойств. Эффективность этого метода зависит от многих факторов: правильного отбора внутри каждого вида форм и клонов с учетом их естественной способности к корнеобразованию, происхождения побега и расположения его в кроне, возраста и условий выращивания материнских растений, метеорологических условий, сроков черенкования, технически правильной заготовки побегов и черенков, условий укоренения, доращивания и других факторов.

Мы изучали особенности углеводного, азотного и фосфорного обмена в различных частях черенков лещины в процессе их укоренения, которое проводили в два срока: со 2 июля по 2 августа и с 22 июля по 30 августа 1971 г. в Московской области на Ивантеевском селекционном лесном питомнике Всесоюзного научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства. Для укоренения использовали пленочные крупногабаритные укрытия с автоматически регулируемым увлажнением. Исходным материалом служили годичные побеги с корнесобственных растений отселектированного клона лещины № 23 селекции Р. Ф. Кудашевой.

Перед высадкой на укоренение черенки обрабатывали в течение 12 час. водным раствором β -индолилмасляной кислоты (ИМК) в концентрации 50 мг/л, а контрольные — водой при той же экспозиции. Через каждые десять дней после посадки для биохимических анализов отбирали по 40—45 черенков.

Растительный материал фиксировали текущим паром с последующим высушиванием при 60°. В сухом измельченном материале определяли общий и небелковый азот, различные формы углеводов и минеральный фосфор, а также калий с помощью пламенного фотометра. Содержание органических форм азота и фосфора находили по разнице между содержанием общего и минерального азота и фосфора. Общее количество углеводов определяли в сухом растительном материале после трехчасового кислотного гидролиза по методу Бертрана; содержание физиологически активных сахаров (моносахаров, сахарозы) — в водной вытяжке после пятиминутного кислотного гидролиза; количество сложных углеводов (крахмала, олигосахаров, гемицеллюлозы) — по разнице между общим содержанием углеводов и содержанием сахаров.

Наблюдения показали, что обработка ИМК ускоряет процессы каллусо- и корнеобразования. У обработанных черенков каллус появляется

на 20-й день, а корни — на 30-й. У необработанных черенков это происходит на десять дней позже.

Срок взятия черенков для укоренения не оказал влияния на скорость образования корней. Хотя у черенков, высаженных во второй срок, выше содержание углеводов и минеральных соединений азота и фосфора, но обменные процессы при укоренении аналогичны.

Морфологические изменения (калусо- и корнеобразование) у черенков наблюдаются только на 20 — 30-й день после высадки, а изменения в обмене веществ начинаются уже на 2-й день после черенкования

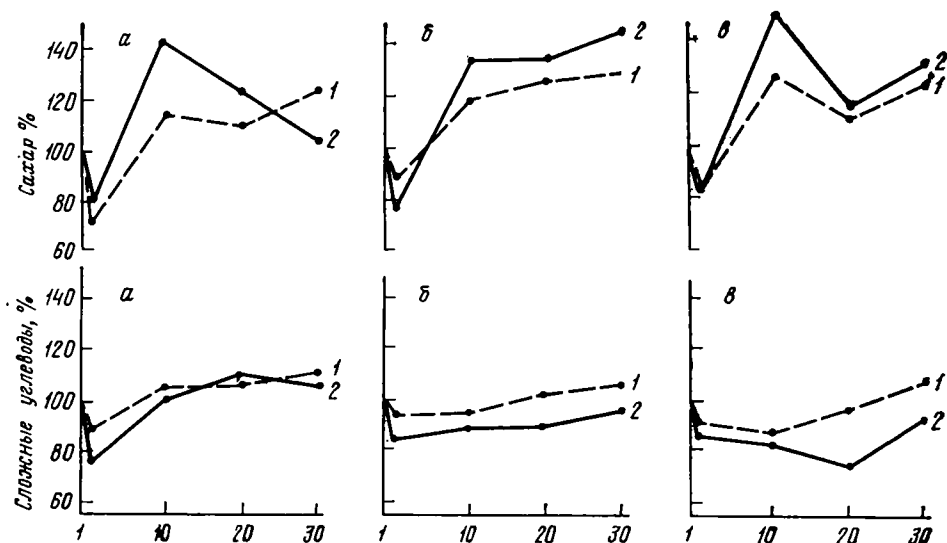


Рис. 1. Изменение содержания углеводов у черенков лещины в процессе корнеобразования (в % от сухого вещества)

а — листья черенка; б — апикальная часть; в — базальная часть; 1 — контроль; 2 — черенки, обработанные ИМК

(рис. 1, 2). В этот период содержание углеводов уменьшается на 20 — 30%, но несколько увеличивается содержание небелкового азота и органических фосфорных соединений в листьях и белкового азота у основания черенков (на 10—20%).

В период, предшествующий образованию каллуса, содержание белкового азота и минерального фосфора в листьях снижается, а у основания черенка повышается (на 20—30%). В отличие от начального периода, в это время в черенках значительно повышается содержание сахаров (на 50—80%) вследствие гидролиза сложных углеводов и фотосинтетической деятельности листьев. У обработанных ИМК черенков, в отличие от контрольных, в этот период наблюдается максимум содержания белка в базальной части черенка (в зоне корнеобразования).

Через 20 дней после высадки у черенков, обработанных ИМК, образуется каллус, что совпадает с уменьшением содержания белкового азота, углеводов и минерального фосфора и повышением содержания небелковых форм азота в тканях черенка. У контрольных черенков в этот период идет подготовка к каллусообразованию, и у них в это время, как и у обработанных черенков в предшествующий период, в морфологически нижней части черенка отмечается повышенное содержание белкового азота и минеральных форм фосфора.

На 30-й день у обработанных ИМК черенков образовались корни и набухли верхушечные почки. Это сопровождалось уменьшением в тканях

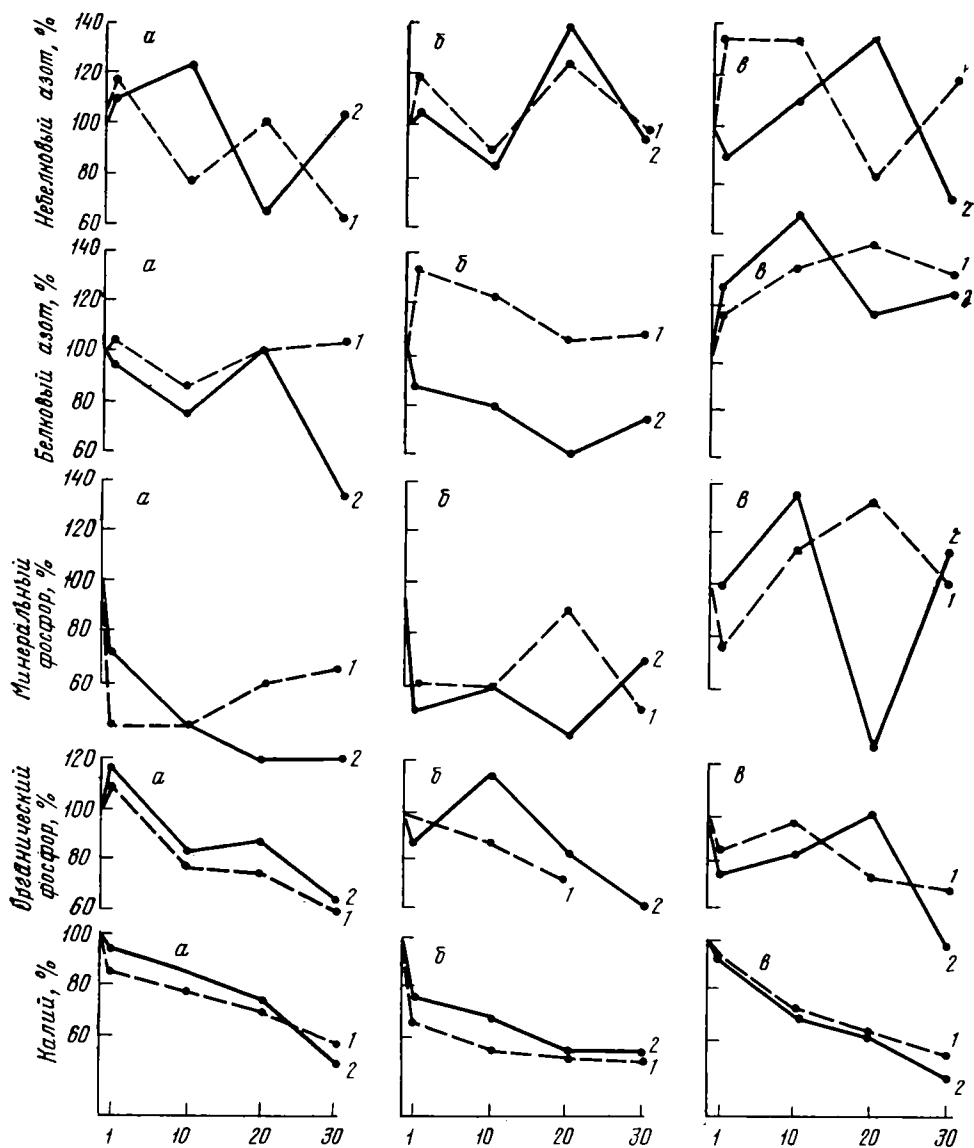


Рис. 2. Изменение содержания азота, фосфора и калия у черенков лещины в процессе корнеобразования (в % от сухого вещества)

а — листья черенков; б — апикальная часть; в — базальная часть; 1 — контроль; 2 — черенки обработанные ИМК

содержания органического фосфора и небелкового азота и накоплением белка, сахаров и сложных углеводов в базальной части черенка.

Содержание калия и органического фосфора в тканях у обработанных ИМК и контрольных черенков в процессе укоренения постепенно снижается и через 30 дней после высадки черенков достигает 40 — 50% от исходного количества. По-видимому, калий в процессе укоренения черенков выщелачивается из тканей.

ВЫВОДЫ

Результаты исследований показали, что направленность обменных процессов в тканях черенков изменяется в зависимости от фазы укоренения. В начале опыта преобладают гидролитические процессы в листьях

и апикальной части черенков и отток питательных веществ в их базальную часть. В период, предшествующий каллусообразованию, в зоне корнеобразования черенков активизируется синтез белка. В это время черенки используют на образование каллуса и зачатков корней запасные питательные вещества. В период образования каллуса в связи с активным новообразованием тканей в базальной части черенков наблюдается повышенное содержание аминокислот и органических фосфатов.

Образование меристематических очагов и зачатков корней сопровождается использованием органических фосфорных соединений и активизацией синтеза белка.

Регуляторы роста оказывают влияние на метаболизм в черенках, ускоряя и усиливая гидролитическую и синтетическую деятельность ферментов, а также на процессы дыхания и перераспределения веществ в растении, с чем связано усиление притока растворимых соединений в базальную часть черенка. У обработанных регуляторами роста черенков раньше и энергичнее начинается гидролиз сложных углеводов, органических фосфорных и азотистых соединений с одновременным накоплением белка в зоне образования очагов вторичной меристемы (корневых зачатков).

Всесоюзный научно-исследовательский институт
лесоводства и механизации лесного хозяйства
г. Пушкино Московской области

ВЛИЯНИЕ ГИББЕРЕЛЛОВОЙ КИСЛОТЫ НА РОСТ ИНТРОДУЦИРУЕМЫХ ВИДОВ ПИХТЫ

Р. И. Шокова

Древесные и кустарниковые растения реагируют на обработку гибберелловой кислотой (ГК) не столь сильно, как травянистые. Долго считали, что хвойные и сенсениирия из семейства лилейных не реагируют на ГК. Работы последних лет показали, что, применяя специальную методику обработки, обеспечивающую проникновение ГК в молодые растущие ткани, можно и у этих растений вызвать обычную для гиббереллина реакцию [1].

В течение двух лет было испытано воздействие гибберелловой кислоты на алжирскую (*Abies numidica* de Lannoу) и белую (*A. alba* Mill.) пихты посева 1963 г., интродуцированные Центральным ботаническим садом АН КазССР [2]. В каждом варианте опыта взято по 20 растений. ГК применяли в концентрациях 0,001, 0,005 и 0,01% в виде водных растворов с целью установления наилучшей концентрации раствора ГК, могущего повлиять на избранный нами объект.

ГК наносили капельным методом в точки роста как основного, так и боковых побегов растений. Обработку проводили каждые 15 дней начиная с мая до конца сентября. Наилучшее влияние ГК оказала на рост пихты алжирской. Так, к концу вегетационного периода 1971 г. контрольные растения дали прирост 3,5 см, а у обработанных ГК в концентрации 0,001% прирост в среднем равнялся 12,0 см. Наилучшее влияние оказала ГК в концентрации 0,005% (средний прирост — 16,2 см). Прирост молодых растений пихты алжирской под влиянием ГК в концентрации 0,01% был 12,5 см.

Отмечено также влияние ГК на удлинение периода роста молодых побегов. Ростовые процессы у пихты заканчиваются в основном в июне [3], после чего растения готовятся к переходу в период покоя.

Под влиянием обработки растений пихты алжирской ГК ростовые процессы продолжались до августа, но прирост в это время был незначительным (таблица).

Прирост контрольных растений пихты белой составлял за вегетационный период в среднем 10,9 см, а обработанных ГК в концентрациях 0,001 и 0,005% — соответственно 13,5 см. Ростовые процессы у этого вида по всем вариантам опыта в основном заканчивались в конце июля, т. е. несколько раньше, чем у пихты алжирской.

Различная реакция пихты алжирской и пихты белой на обработку ГК, видимо, обусловлена видовыми особенностями. Разнообразное действие,

Рост растений в высоту под влиянием обработки гиббереллином (в см)

Дата обработки	Концентрация гиббереллина						
	контроль	0,001%	0,005%	0,01%	контроль	0,001%	0,005%
<i>Abies numidica</i>				<i>Abies alba</i>			
14.V	$\frac{54,5 \pm 2,89}{18,8}$	$\frac{57,8 \pm 2,55}{22,6}$	$\frac{50,8 \pm 3,83}{13,2}$	$\frac{54,4 \pm 3,47}{15,6}$	$\frac{66,9 \pm 3,22}{20,4}$	$\frac{70,0 \pm 1,79}{39,1}$	$\frac{75,1 \pm 2,49}{30,1}$
27.V	$\frac{55,3 \pm 2,85}{19,4}$	$\frac{62,8 \pm 2,42}{25,9}$	$\frac{53,3 \pm 2,49}{21,4}$	$\frac{57,3 \pm 3,11}{18,4}$	$\frac{69,8 \pm 2,55}{27,3}$	$\frac{72,3 \pm 2,78}{26,0}$	$\frac{77,4 \pm 2,28}{33,9}$
12.VI	$\frac{55,8 \pm 3,88}{14,3}$	$\frac{65,8 \pm 3,08}{21,3}$	$\frac{58,3 \pm 3,90}{14,9}$	$\frac{62,1 \pm 3,46}{17,9}$	$\frac{73,2 \pm 2,36}{31,0}$	$\frac{80,9 \pm 2,03}{39,8}$	$\frac{88,0 \pm 3,50}{25,1}$
24.VI	$\frac{55,9 \pm 2,6}{21,5}$	$\frac{66,4 \pm 2,55}{26,0}$	$\frac{60,0 \pm 1,68}{35,7}$	$\frac{63,3 \pm 1,56}{40,5}$	$\frac{77,8 \pm 2,01}{38,7}$	$\frac{83,5 \pm 2,11}{39,5}$	$\frac{88,6 \pm 2,86}{30,9}$
17.VII	$\frac{56,5 \pm 2,46}{22,9}$	$\frac{68,1 \pm 2,2}{30,9}$	$\frac{63,7 \pm 2,18}{29,1}$	$\frac{65,1 \pm 2,53}{25,7}$	—	—	—
18.VIII	$\frac{57,8 \pm 1,60}{36,1}$	$\frac{69,8 \pm 2,54}{27,4}$	$\frac{67,0 \pm 2,10}{31,9}$	$\frac{66,9 \pm 3,87}{17,2}$	—	—	—

Примечание. В числителе $M \pm m$, в знаменателе t ; M — средняя арифметическая, m — ошибка средней арифметической, t — критерий Стьюдента.

которое оказывает ГК на рост и развитие растений, связано с изменениями физиологических процессов, которые происходят в тканях растений.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что ГК может оказывать некоторое стимулирующее действие на рост пихты. При этом эффективность действия ГК на рост была различной у обоих видов. Так, пихта алжирская, характеризующаяся замедленным ростом, чувствительно реагирует на введение гиббереллина. Обработка растений даже слабым раствором (0,001%) гиббереллина привела к значительному ускорению роста. И в то же время гиббереллин не оказал заметного влияния на пихту белую, которая растет несколько быстрее. Следовательно, слабые водные растворы гиббереллина (0,001 и 0,005%) можно использовать для ускорения роста медленно растущих видов пихты.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Ф. Верзилов, А. С. Каспарян. 1968. Действие гиббереллина на декоративные растения. М., «Наука».
2. В. Г. Рубаник. 1963. Хвойные породы в Алма-Ате. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР.
3. Ф. Н. Харитонович. 1968. Биология и экология древесных пород. М., «Лесная промышленность».

Центральный ботанический сад
Академии наук Казахской ССР
Алма-Ата

АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ АУКСИНОКСИДАЗНОЙ СИСТЕМЫ В ЛУКОВИЦАХ ТЮЛЬПАНА

Р. А. Лисицына, И. Р. Рахимбаев

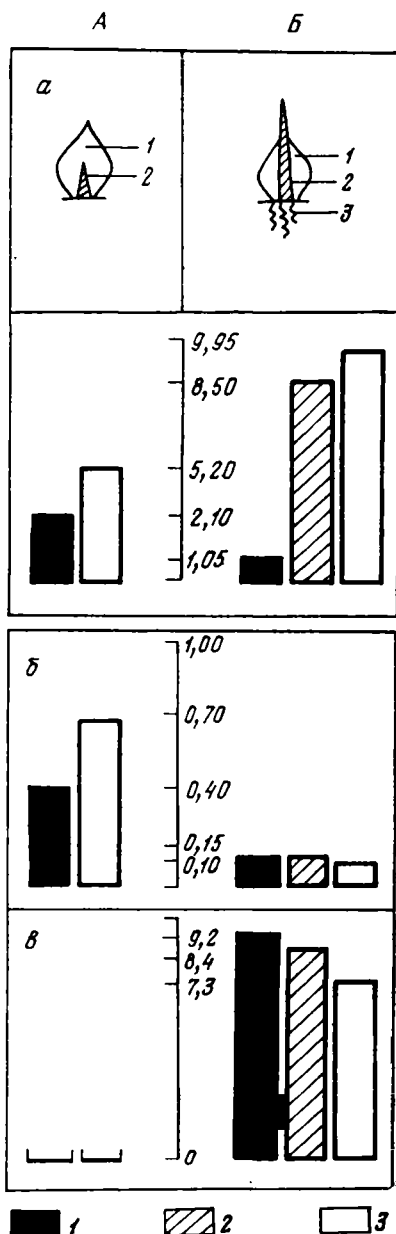
Получение новых сведений о деятельности ферментов ауксиноксидаз-ной системы у разных жизненных форм растений будет способствовать выяснению закономерностей катаболизма ауксинов.

В связи с этим нами изучалась активность пероксидазы, оксидазы индолилуксусной кислоты (ОИУК) и *o*-дифенолоксидазы в различных органах луковиц тюльпана (*Tulipa albertii* Regel) в состоянии покоя и в период их отрастания. Активность пероксидазы и *o*-дифенолоксидазы определяли по Д. М. Михлину и З. С. Бронувицкой [1], активность ОИУК — по К. Э. Гамбургу [2]. Полученные данные свидетельствуют о существенных различиях между разными органами тюльпана по локализации отдельных ферментов (рисунок). Уровень активности ферментов ауксиноксидазной системы в значительной мере зависит от физиологического состояния луковиц. Переход покоящихся луковиц к интенсивному росту сопровождается заметными изменениями активности ауксиноксидаз. Более того, происходит усиленное новообразование ОИУК в связи с активизацией ростовых процессов, так как в покоящихся луковицах этот фермент не был обнаружен.

При выходе луковицы из состояния покоя изменяется и пероксидазная активность. В запасающей чешуе растущих луковиц она втрое ниже, чем у луковиц в состоянии покоя. В генеративном побеге при переходе луковиц от покоя к росту активность пероксидазы заметно возрастает. Самая высокая активность обнаруживается в интенсивно растущих корнях. Очевидно, изменение активности пероксидазы зависит от физиологического состояния конкретных тканей. Обычно выход луковицы из состояния покоя ассоциируется с усилением роста. Между тем активный рост

Активность ферментов ауксиноксидазной системы в покоящихся (А) и растущих (Б) луковицах тюльпана

а — пероксидаза (в мл 0,01 н. раствора мода на 1 г сырого вещества), б — *o*-дифенолоксидаза (в мл 0,1 н. раствора мода на 1 г сырого вещества), в — ОИУК — (в мкг ИУК, разрушенной за 1 мин 1 г сырого вещества); 1 — запасающая чешуя, 2 — донце с верхушечной почкой (генеративным побегом), 3 — корни



наблюдается только в клетках корня и в органах генеративного побега. В мясистых чешуях, наоборот, происходит распад запасных питательных веществ, которые мобилизуются для снабжения активно растущих органов. В процессе истощения запасяющих чешуй деградируют также их ферментные белки, чем объясняется, на наш взгляд, наблюдаемое снижение активности пероксидазы. В противоположность этому, в таких интенсивно растущих органах, как корни и генеративный побег, активность пероксидазы заметно повышается. Поскольку чрезмерно высокие концентрации ауксинов оказывают ингибирующее действие на рост, можно предположить, что пероксидаза разрушает избыточные количества ИУК для поддержания оптимального уровня фитогормонов в активно растущих тканях растений.

Примечательно, что *о*-дифенолоксидаза, в отличие от пероксидазы и ОИУК, более активна в тканях покоящихся луковиц. При отрастании же луковицы активность *о*-дифенолоксидазы снижается почти в четыре раза. По-видимому, этот фермент играет значительную роль в регуляции уровня ауксинов только в покоящихся луковицах, а в интенсивно растущих тканях основные ауксиноксидазные функции начинают выполнять уже ОИУК и пероксидаза.

ВЫВОДЫ

Активность ферментов ауксиноксидазной системы претерпевает существенные изменения в зависимости от физиологического состояния луковицы тюльпана. Основные ауксиноксидазные функции в покоящихся луковицах выполняет *о*-дифенолоксидаза. Регуляция уровня ауксинов в период активного роста луковицы осуществляется ОИУК и пероксидазой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. М. Мизлин, З. С. Броновицкая. 1949. Иодометрический метод определения полифенолоксидазы и пероксидазы.— Биохимия, 14, № 4.
2. К. З. Гамбург. 1966. Определение активности оксидазы индолилуксусной кислоты и ее ингибитора.— В сб. «Методы определения регуляторов роста и гербицидов». М., «Наука».

Центральный ботанический сад
Академии наук Казахской ССР
Алма-Ата

ВЛИЯНИЕ ГЕТЕРОАУКСИНА И СРОКОВ ЧЕРЕНКОВАНИЯ НА УКОРЕНЕНИЕ ЖАСМИНА

Н. В. Брызгалова

В настоящее время в связи с расширением ассортимента декоративных растений для комнатного озеленения, оформления вертикальных плоскостей помещений и использования в открытом грунте возникает необходимость изучения приемов культуры интродуцентов. В частности, в литературе мало данных по размножению видов жасмина — *Jasminum* L. (сем. Oleaceae Lindl.), принадлежащих к группе лиан. Размножение крупноцветного жасмина изучали в условиях Сухуми [1], Ялты [2], исследовали вопросы черенкования арабского жасмина сорта 'Grand Duke' [3] и голоцветкового жасмина [4].

Задача данного исследования — выяснить влияние сроков черенкования с применением гетероауксина на укоренение жасмина. Работу проводили в оранжерее Ботанического института АН СССР в Ленинграде. Испытывали следующие виды жасмина: *J. sambac* Ait., *J. humile* L., *J. humile* f. *wallichianum* (Lindl.) P. S. Green, *J. mesnyi* Hance. Черенковали в следующие сроки: апрель, июль, октябрь и январь. В качестве стимулятора роста использовали калиевую соль β -индолилуксусной кислоты — гетероауксин. Черенки срезали со средней части вызревшего побега, а у *J. mesnyi* и *J. humile* также с верхней части. В апреле черенки замачивали в одном растворе гетероауксина (200 мг/л). В июле, октябре и январе концентрация гетероауксина была 100, 200 и 300 мг/л соответственно. Контролем служили черенки, замоченные в воде. Продолжительность воздействия на черенки — 12 час. Затем черенки высаживали в парник, в чистый речной песок. Температура воздуха в парниках в октябре и январе поддерживалась на уровне 16—18°; в апреле и июле наблюдались колебания температуры от 18° ночью до 30—35° днем (из-за нагревания солнцем в дневные часы). Посаженные черенки закрывали стеклянными рамами или полиэтиленовой пленкой. В первые дни и в солнечную погоду парники притеняли, а в жаркие дни — проветривали.

Черенки *J. humile* и *J. humile* f. *wallichianum*, посаженные в октябре и январе, не укоренились. Укоренение черенков *J. mesnyi*, высаженных в январе, было единичное, а в октябре — слабое, при этом разница между вариантами по числу укорененных черенков почти не наблюдалась. Плохое укоренение черенков жасмина в октябре и январе, по-видимому, можно объяснить недостатком тепла и света в оранжерее. В литературе имеются указания на то, что воздействие гетероауксина наиболее интенсивно при температуре 18—20° и освещенности 20 000 лк [5]. В оранжереях же освещенность в октябре колебалась в пределах 200—500 лк, а в январе — от 400 до 700 лк, а температура — от 16 до 18°.

Черенки *J. sambac*, посаженные в январе, почти не укоренились. Из посаженных в октябре через 38 дней укоренилось 52% черенков, за-

Влияние гетероауксина на укоренение жасмина при черенковании

Концентрация гетероауксина, мг/л	Укорене- ние черенков, %	Укоренение, дни			Средняя суммарная длина корневой системы одного черенка, см
		единич- ное	массовое	оконча- ние	
А п р е л ь					
<i>Jasminum sambac</i>					
Контроль	76,0	60	200	244	22,9
200	82,0	60	80	110	29,6
<i>J. humile</i>					
Контроль	88,2	70	180	230	22,8
200	96,0	50	140	200	35,5
<i>J. humile f. wallichianum</i>					
Контроль	89,6	90	180	230	53,1
200	96,5	70	150	230	36,7
<i>J. mesnyi</i>					
Контроль	100,0	50	70	90	48,8
200	0	0	0	0	0
И ю л ь					
<i>Jasminum sambac</i>					
Контроль	82,0	20	80	103	23,5
100	88,0	20	50	80	21,1
200	93,0	20	50	103	27,6
300	74,0	20	50	80	29,7
<i>J. humile</i>					
Контроль	100,0	20	80	170	31,7
100	100,0	30	55	103	30,8
200	100,0	30	56	110	34,4
300	96,3	30	56	140	39,6
<i>J. humile f. wallichianum</i>					
Контроль	86,7	20	90	140	30,2
100	96,4	30	54	103	37,7
200	90,0	35	56	103	36,5
300	96,7	30	56	103	30,2
<i>J. mesnyi</i>					
Контроль	100,0	20	55	55	44,8
100	96,0	35	55	170	47,4
200	96,7	30	110	170	37,9
300	82,7	30	80	140	27,5

моченных в растворе гетероауксина с концентрацией 100 мг/л, 68% — с концентрацией 200 мг/л, 76% — с концентрацией 300 мг/л. В контроле укоренилось 50% высаженных черенков. При черенковании *J. sambac* 8 апреля (таблица) массовое укоренение контрольных черенков наступило через 200 дней после посадки, а черенков, высаженных в растворе гетероауксина 200 мг/л, — через 80 дней; укореняемость увеличилась с 76-

до 82%. Черенки *J. humile* и *J. humile* f. *wallichianum* также положительно реагировали на применение гетероауксина.

У черенков жасмина, посаженных в июле, процесс корнеобразования происходит быстрее и успешнее. Так, у *J. sambac* массовое укоренение контрольных черенков наступает через 80 дней, а в вариантах с концентрацией гетероауксина 100 и 200 мг/л — через 50 дней. Однако лучшей дозой гетероауксина для черенков этого вида следует считать 200 мг/л, так как в этом случае был получен самый высокий процент укоренения. Для *J. humile* и *J. humile* f. *wallichianum* лучшей была концентрация 100 мг/л, при этом у *J. humile* f. *wallichianum* укореняемость черенков увеличилась и закончилась раньше на 37 дней, а у *J. humile* при 100% укореняемости — раньше на 67 дней (см. таблицу).

При сравнении результатов укоренения апрельских и июльских черенков установлено, что лучшее время черенкования — июль. Выявление оптимального срока черенкования и наиболее эффективной для каждого вида жасмина концентрации стимулятора позволяет сократить период массового укоренения *J. sambac* на 150 дней и повысить укореняемость на 16%, *J. humile* f. *wallichianum* — на 126 дней, а *J. humile* — на 125 дней.

Иначе, чем другие виды жасмина, вел себя *J. mesnyi*. Все дозы гетероауксина, взятые в опыте, оказали отрицательное действие на укореняемость черенков этого вида, причем с увеличением концентрации стимулятора до 300 мг/л укореняемость черенков со 100% в контроле уменьшилась до 82,7%, а общая протяженность корневой системы — соответственно с 44,8 до 27,5 см. Отрицательное действие стимулятора проявилось также в загнивании черенков и продолжительности периода укоренения, которая увеличилась в три раза.

ВЫВОДЫ

В условиях Ленинграда черенки жасмина лучше всего укореняются летом (в июле), когда побеги полуодревесневшие, а в оранжерее не наблюдается резкой смены температуры днем и ночью. На *Jasminum sambac*, *J. humile* и *J. humile* f. *wallichianum* гетероауксин оказал положительное действие (увеличилось количество укорененных черенков, лучше развивалась их корневая система, сократился период корнеобразования).

ЛИТЕРАТУРА

1. У. В. Волховская. 1947. Культура крупноцветного жасмина на Черноморском побережье. — Труды Сухумской зональной опытной станции, вып. 1.
2. А. А. Вязов. 1958. Выращивание жасмина крупноцветного (*Jasminum grandiflorum* L.). — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 30.
3. E. H. Soliman, E. K. Shebin. 1954. Inducing rooting with growth substances of Arabian Jasmine. — Proc. Amer. Soc. Hortic. Sci., 63.
4. W. Burns. 1953. A study of the vegetative propagation of plants, with special reference to the root-initials of *Jasminum nudiflorum* Lindl. — Bot. Soc. Edinburgh, 36, 11.
5. Л. В. Рункова. 1957. Влияние условий среды на физиологические процессы в черенках, обработанных гетероауксином. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 29.

Ордена Трудового Красного Знамени
Ленинградский сельскохозяйственный институт
г. Пушкин

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ НА ДИНАМИКУ ПРИРОСТА И УСТОЙЧИВОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Я. Т. Чащин

Своеобразие генезиса лесной растительности Дальнего Востока обусловило приспособленность к низкой температуре многих видов местных растений, которые считаются в ряде районов СССР самыми зимостойкими и перспективными для интродукции.

Однако высокая зимостойкость дальневосточных растений сохраняется только в том случае, если при интродукции и культуре отдельных видов (в том числе и на Дальнем Востоке) учитываются их экологические особенности, сложившиеся в природно-климатических условиях родины.

Большинство древесных растений Дальнего Востока способно к быстрому закаливанию и переносит без повреждений резкие перепады суточной температуры осенью, низкие температуры воздуха и глубокое промерзание почвы зимой. Для них характерно отсутствие длительного и устойчивого периода покоя, раннее и интенсивное начало ростовых процессов, поверхностное расположение корневой системы и повышенная требовательность к влаге в воздухе и корнеобитаемом слое почвы.

Климатические условия Амурской области, континентальные по температурным показателям, создают определенные трудности при интродукции ряда дальневосточных растений, особенно происходящих из приморских районов. В ряде районов Амурской области, где по сравнению с Приморским и Хабаровским краями вегетационный период короче и ресурсы тепла ограничены, создаются неблагоприятные условия влагообеспечения растений в весенний и начале летнего периода, увеличение солнечной инсоляции вызывает резкие колебания суточной температуры весной и вследствие этого поражение покровных и камбиальных тканей деревьев и кустарников.

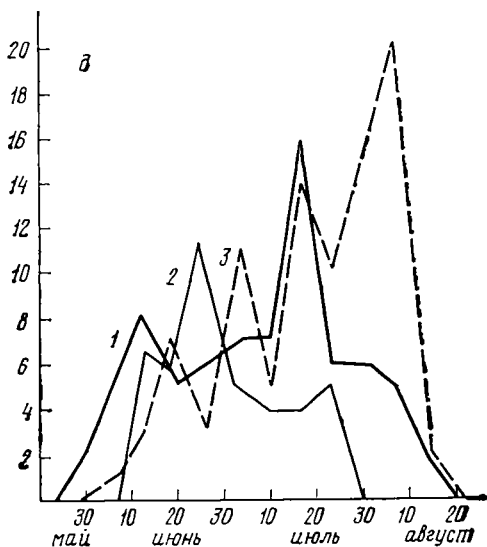
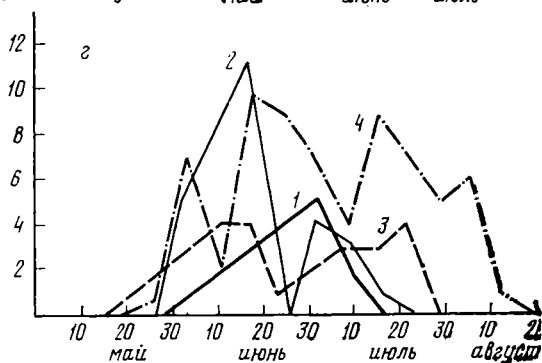
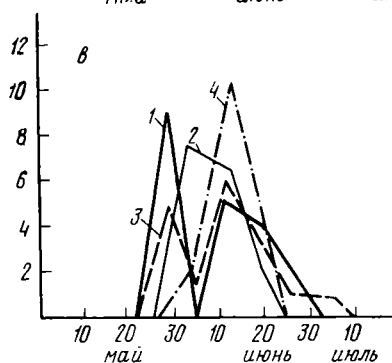
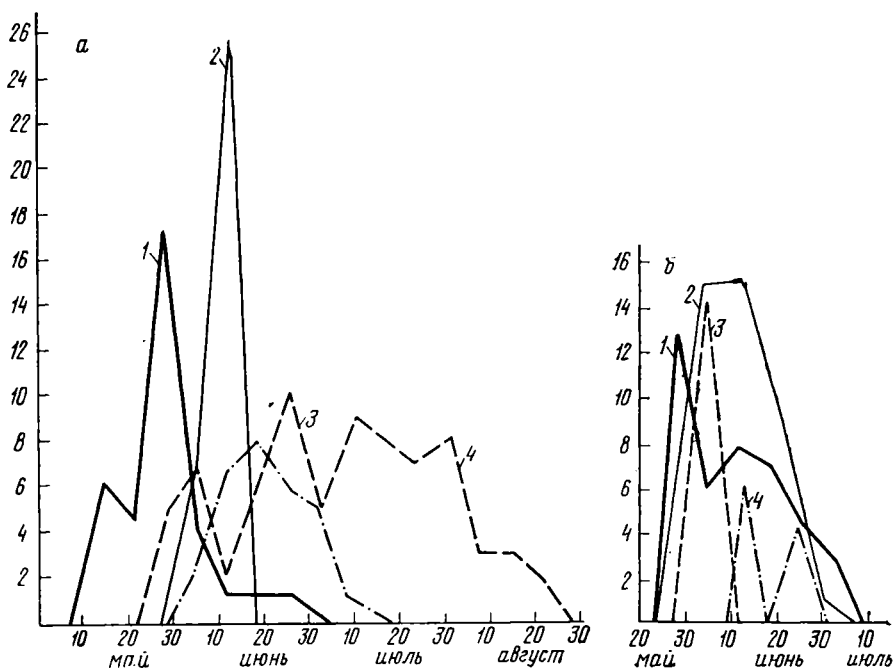
Разнокачественность климата северных и южных районов области усиливается пестротой микроклиматических особенностей на небольших участках под влиянием изменения рельефа.

Определенные исторически сложившиеся биологические требования дальневосточных растений, несмотря на большую амплитуду их пластичности и приспособляемости, обуславливают приуроченность к поймам рек многих теплолюбивых видов в крайних пределах естественного распространения.

Особенно неблагоприятные условия создаются при культуре их в городе, где основной отрицательный фактор — постоянный дефицит влаги. При несоблюдении агротехники посадки и ухода, имеющей в Амурской области свои особенности, этот фактор является постоянно действующим. В районах с недостаточным увлажнением и на отдельных типах почв он не теряет своего значения не только в первую, засушливую половину лета, но и в период летних муссонных дождей.

В этой связи определенный интерес представляет изучение ритма роста растений как показателя, определяющего основные агротехнические мероприятия.

Наблюдения проводили в 1972 и 1973 гг. над местными и инорайонными деревьями и кустарниками, используемыми в озеленительных насаждениях г. Свободного. Изучали растения в возрасте от 5 до 20 лет, посаженные на бурых лесных почвах, сильно минерализованных в результате перемещения генетических горизонтов, уплотненных и засоренных строительным мусором.



Динамика прироста (в см) верхушечных побегов

а — черемуха азиатская (1—2), яблоня Палласа (3, 4); **б** — груша уссурийская (1, 2), дуб монгольский (3, 4); **в** — боярышник даурский (1, 2), бересклет Маака (3, 4); **г** — яблоня маньчжурская (1, 2), вишня войлочная (3, 4); **д** — облепиха крушиновая (1, 2), слива уссурийская (3)

1, 3 — 1972 г.; 2, 4 — 1973 г.

Линейный рост верхушечных побегов измеряли через каждые шесть дней от начала роста до заложения терминальных почек.

Годы наблюдений характеризовались контрастными погодными условиями. Лето 1972 г. отличалось необычным обилием дождей, сильным переувлажнением почвы до осеннего промерзания. В сочетании с высокой температурой воздуха это создало особые условия для роста растений. Наблюдалось вторичное цветение ряда местных видов деревьев и кустарников, рост растений затянулся, ухудшились условия подготовки их к зиме, что отразилось и на результатах перезимовки. Весной 1973 г. была отмечена массовая гибель плодовых деревьев и кустарников, в том числе культивируемых в прикопочной форме.

Наиболее константной оказалась кривая прироста у черемухи азиатской (*Padus asiatica* Kom.), относящейся к автохтонным растениям. Кривая прироста яблони Палласа (*Malus pallasiana* Juz.) отличалась многовершинностью (рисунок, а). Сроки окончания роста и заложения почек у яблони в 1972 и 1973 гг. различались более чем на месяц. Наблюдалось подмерзание концов побегов и генеративных почек — очень редкое явление для центральных районов области, никогда не отмечавшееся здесь в природной обстановке.

В естественных насаждениях яблоня Палласа и черемуха азиатская встречаются в одних и тех же биотопах на достаточно увлажненных почвах. Однако черемуха распространяется на север значительно дальше яблони. Очевидно, более низкая зимостойкость яблони связана с неустойчивой амплитудой роста и повышенной требовательностью к влаге.

В вегетационный период 1972 г. многовершинные кривые прироста имели и другие местные растения: дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch.), груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis* Maxim.), бересклет Маака (*Euonymus maackii* Rupr.), боярышник даурский (*Crataegus dahurica* Koehne). У бересклета, встречающегося на западе ареала только в пойменных насаждениях, отмечено и самое позднее заложение почек (рисунок, б, в).

Совершенно иным образом росли верхушечные побеги яблони маньчжурской (*Malus manschurica* (Maxim.) Kom.), интродуцированной из Хабаровска. Кривая прироста 1972 г. одновершинная, с постепенным, но интенсивным нарастанием и таким же спадом роста. В 1973 г. кривая имела две вершины: первая волна роста наблюдалась в начале лета на фоне остаточного переувлажнения почвы после 1972 г., вторая — в начале летних дождей (рисунок, г). Первая кривая наиболее характерна для климатических условий родины яблони маньчжурской.

Вишня войлочная (*Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall.), ставшая одной из основных садовых культур Амурской области, в местных условиях малозимостойка и на зиму прикапывается. В 1972 г. рост ее побегов отличался большей энергией и продолжительностью, кривая прироста была многовершинной (см. рисунок, г).

Слива уссурийская (*Prunus ussuriensis* Koval. et Kost.) культивируется без укрытия на зиму. У нее ежегодно подмерзают концы прироста побегов прошлого года. В 1972 г. побеги росли скачкообразно, кульминация роста наступила в начале, а окончание — в конце августа, почти на два месяца позднее, чем у черемухи азиатской, являющейся индикатором зимостойкости местных растений (рисунок, д). Позднее окончание роста было причиной массовой гибели сливы после зимы 1972/73 г.

Конфигурация кривых прироста 1972 и 1973 гг. у облепихи крушиновой (*Hippophaë rhamnoides* L.), интродуцированной семенами из Новосибирска, почти совпадает, хотя в 1972 г. рост был более продолжительным и после зимы некоторые побеги подмерзли.

По многолетним наблюдениям, вегетация (раскрывание почек) у всех местных растений в г. Свободном начинается 2—26 мая и зависит от показателей средней положительной температуры воздуха. При переходе

Вид	Май		Июнь			Июль			Август			Всего		
	Декады													
	III	за месяц	I	II	III	за месяц	I	II	III	за месяц	I		II	за месяц
<i>Betula platyphylla</i> Sukacz.	—	—	2	0	4	6	1	1	1	2	—	—	—	8
<i>Caragana arborescens</i> L.	—	—	1,5	2	2,5	6	1,5	0,5	0	2	—	—	—	8
	—	—	10	2	2	14	—	—	—	—	—	—	—	14
	—	—	1	1	2	4	—	—	—	—	—	—	—	4
<i>Larix dahurica</i> Turch. s. l.	—	—	—	1	4	5	3	4	3	10	1	0	1	10
	—	—	—	—	3	3	1	3,5	1,5	6	—	—	—	9
<i>Frazinus mandshurica</i> Rupr.	—	—	3	1	1	5	—	—	—	—	—	—	—	5
	—	—	7	1,5	0,5	9	—	—	—	—	—	—	—	9
<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	—	—	10	0	0	10	—	—	—	—	—	—	—	10
	—	—	12	3	0	15	—	—	—	—	—	—	—	15
<i>Pinus silvestris</i> L.	—	—	27	6	0	33	—	—	—	—	—	—	—	33
	—	—	24	4	0	28	—	—	—	—	—	—	—	28
<i>Populus balsamifera</i> Duroi	4	4	3	3	6	12	1	4	7	12	—	—	—	28
	—	—	9	3	6	18	1	0	0	1	—	—	—	19
<i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv.) Kom.	5	5	6	0	0	6	—	—	—	—	—	—	—	11
	—	—	19	5	1	25	—	—	—	—	—	—	—	25
<i>Schizandra chinensis</i> (Turch.) Buill.	—	—	4	11	5	20	—	—	—	—	—	—	—	20
	—	—	34	18	11	63	—	—	—	—	—	—	—	63
<i>Tilia amurensis</i> Rupr.	—	—	20	18	9	47	—	—	—	—	—	—	—	47
	—	—	18	6	0	24	—	—	—	—	—	—	—	24

этих показателей через $+2^{\circ}$ начинается раскрытие почек у черемухи азиатской, через $+9-10^{\circ}$ — у группы уссурийской, дуба монгольского, маа-кии амурской, ильма сродного, бархата амурского, винограда амурского, ореха маньчжурского.

Однако, как свидетельствует таблица, видимый линейный прирост побегов наблюдается у большинства культивируемых растений в июне. У лиственницы даурской, например, раскрытие почек отмечается в первой декаде мая, а начало роста — только во второй-третьей декадах июня. Это, по нашему мнению, обусловлено как медленным прогреванием поч-вы, так и недостатком влаги.

Лиственница даурская предпочитает достаточно увлажненные почвы. В городских посадках она зачастую страдает от засухи, резко уменьша-ется линейный прирост. В наиболее засушливые годы хвоя лиственницы желтеет и начинает опадать в июле-августе, некоторые деревья погибают от летней засухи. При неблагоприятных почвенно-грунтовых условиях в конце лета у лиственницы подсыхают верхушечные побеги, что наблю-дается и в природной обстановке.

Многовершинность кривых прироста, связанная с продолжением роста в июле, характерна для березы плосколистной, имеющей поверхностную корневую систему и страдающей от недостатка влаги в корнеобитаемом слое почвы, а также для других растений, относимых к устойчивым, но предпочитающих свежие или влажные, хорошо дренированные почвы (тополь, груша).

Рост побегов в июле наблюдается также у интродуцентов Приморского края, отличающихся меньшей зимостойкостью по сравнению с местными древесными растениями.

Большое количество осадков, переувлажнение почвы и высокая температура воздуха во второй половине лета вызывают нежелательный в Амурской области затяжной рост побегов и создают неблагоприятные условия для перезимовки не только инорайонных, но и местных древесных и кустарниковых растений.

Динамика прироста определяется погодными условиями года; для влаголюбивых растений характерна более ярко выраженная реакция на запасы влаги в почве.

В условиях города, на сухих и уплотненных почвах, дальневосточные древесные и кустарниковые растения испытывают постоянный дефицит влаги и для реализации энергии роста нуждаются в обильном поливе в первую половину лета.

Агротехнические мероприятия, улучшающие почвенный режим в июне, будут способствовать лучшему росту побегов, быстрому его завершению и повышению зимостойкости растений.

Приморский сельскохозяйственный институт
г. Уссурийск

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ ИЛЬМЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДОВ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Я. Т. Чащин

Из четырех видов ильма (*Ulmus* L.), произрастающих на Дальнем Востоке, в лесах Амурской области встречаются три: ильм лопастный, крупноплодный и сродный. Наличие в естественных насаждениях четвертого вида — ильма приземистого маловероятно, хотя в литературе он приводится в одном случае для Приморского края, в другом — для Приморского и Хабаровского краев и Амурской области [1, 2]. Мы не обнаружили его ни в восточных, ни в западных районах области, т. е. в наиболее вероятных местах его проникновения из Хабаровской и Забайкальской частей ареала. Все они декоративны и могут использоваться для озеленения.

Ильм лопастный (*U. laciniata* (Trautv.) Maug) распространен в лесах юго-восточной и северо-восточной части Амурской области (Архаринский, Бурейский и Селемджинский районы) и встречается в долинах и поймах рек, по ключам и на горных склонах; в Селемджинском районе — только в поймах рек. Интродуцирован и проходит испытание на экспериментальном питомнике Амурской лесной опытной станции (г. Свободный).

Ильм крупноплодный (*U. macrosarpa* Hance) встречается реже других видов и обнаружен нами только на юго-восточной границе Амурской области с Хабаровским краем. В городском озеленении ильм лопастный и крупноплодный не используются.

Ильм приземистый (*U. pumila* L.) широко распространен в городских насаждениях. Первые посадки его проведены в г. Благовещенске еще в дореволюционное время. В дальнейшем саженцы из семян местной репродукции выращивали в питомниках г. Благовещенска, Белогорской дистанции защитных насаждений Забайкальской железной дороги, Амурской лесной опытной станции. Несмотря на ряд положительных качеств ильм приземистый малоперспективен для Амурской области.

Даже в южных районах он отличается малой зимостойкостью: в наиболее неблагоприятные для перезимовки годы (1959/60, 1965/66, 1969/70 гг.) деревья теряли скелетные сучья, а отдельные экземпляры — всю

надземную часть. Подмерзание однолетних побегов в г. Сковородино и г. Зее наблюдается ежегодно, урожай семян низкий, часто плодоношения вовсе нет. Только исключительная способность к регенерации, быстрый рост и неприхотливость к почвенным условиям обеспечили быстрое распространение этого вида ильма в озеленительных посадках области. З. И. Лучник в рекомендациях по озеленению городов Алтая [3] указывает на необходимость использования семян этого ильма из Бурятии. Низкая зимостойкость ильма приземистого в Амурской области обусловлена в основном несоответствием ритма его развития местным климатическим условиям и слишком длинным периодом вегетации, которая у него начинается на 11—16 дней позднее, чем у местных пород (черемухи азиатской и лиственницы даурской), и длится до осенних заморозков в сентябре. Регулярная стрижка, как правило, еще более удлиняет период роста.

Ильм приземистый не оправдал себя в защитных дорожных посадках и лесных культурах, где условия роста и развития довольно близки к естественным. Часто подмерзающие растения приобретают кустовидную форму и в первые годы посадки требуют чистых от сорняков и хорошо аэрируемых почв, что практически не всегда достижимо.

Повышенная свето- и влаголюбивость не позволяет также использовать ильм приземистый в многорядных формованных изгородях и смешанных посадках с быстро растущими породами, например тополем.

Как показывает практика озеленения, применение ильма приземистого более или менее целесообразно лишь в хорошо освещаемых однорядных формованных изгородях в городах южной части области. Посадочные ямы или траншеи должны быть заполнены плодородной и достаточно влагоемкой почвой. При этом следует избегать северных экспозиций и сухих, бедных питательными веществами почв.

Ильм приземистый переносит обрезку в любом возрасте. Но, вследствие быстрого роста дерева, стрижку для поддержания заданной формы следует начинать с первого года от посадки и проводить ее через каждые семь—десять дней в течение всего вегетационного периода.

Ильм сродный (*U. propinqua* Koidz.) и его малоизученные разновидности: *U. p. var. laevis* Kom., *U. p. var. saxatilis* Kom., *U. p. var. scabra* Kom., *U. p. var. puberula* Kom. [4] широко распространены в Амурской области на достаточно увлажненных местах. По литературным данным, северная граница его ареала проходит по долине р. Зея [5—7]. Нахождение этого вида ильма в зоне вечной мерзлоты свидетельствует о его исключительной устойчивости к неблагоприятным климатическим факторам.

Максимальная высота деревьев ильма сродного как на юге, так и на севере области достигает 20 м. Но на северо-западе, в районе г. Сковородино, она не превышает 6—7 м, а растения часто принимают форму куста. Следует отметить, что лесорастительные условия Амурской области резко варьируют даже на небольших площадях, в связи с чем изменение жизненной формы растений зависит не только от географических факторов, но и от конкретных условий произрастания.

Весьма декоративна форма этого ильма с пробковыми членистыми наростами-крыльями на побегах (*U. p. var. suberosa* Kom.). Опробковение ветвей не влияет на побегообразовательную способность — «гладкие» и «крылатые» формы в одинаковой степени переносят обрезку и легко формируются.

Ильм сродный сравнительно широко применяется в городских насаждениях Амурской области. При этом используется главным образом дикорастущий посадочный материал. Семена ильма сродного и приземистого обычно собирают вместе, поэтому на питомниках саженцы того и другого вида растут смешанно на одних и тех же полях. Долговечность, высокая зимостойкость, способность хорошо переносить пересадку и стрижку, устойчивость в городских условиях, фитонцидность — ценные

качества ильма сродного, позволяющие рекомендовать его для всех типов и категорий посадок в качестве одной из главных озеленительных пород во всех регионах Амурской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. П. Воробьев, В. Н. Ворошилов, П. Г. Горовой, А. И. Шретер. 1966. Определитель растений Приморья и Приамурья. М.—Л., «Наука».
2. Д. П. Воробьев. 1968. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л., «Наука».
3. З. И. Лучник. 1961. Деревья и кустарники для озеленения городов и сел Алтай. Барнаул.
4. В. Л. Комаров, Е. Н. Клобукова-Алисова. 1931—1932. Определитель растений Дальневосточного края. Л., Изд-во АН СССР.
5. В. Б. Сочава. 1957. Зональные черты растительного покрова на пространстве от хр. Тукурингра до Амура.— Бот. журн., 42, № 2.
6. А. П. Нечаев. 1964. Северные границы ягодных лиан Приамурья.— Уч. записки. Хабаровск. гос. пед. ин-та, вып. 2.
7. А. П. Нечаев, В. К. Пельменев. 1965. Северные границы важнейших медоносов Приамурья.— В сб. «Вопросы географии Дальнего Востока», вып. 7. Хабаровск. кн. изд-во.

Приморский сельскохозяйственный институт
г. Уссурийск

ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХРИЗАНТЕМ

А. Н. Глазурина, Н. Г. Чемарин

При селекции позднецветущих крупноцветных сортов хризантем (*Chrysanthemum indicum* L.) общепринятыми методами (гибридизацией, посевом семян от свободного опыления и др.) в связи с их поздним цветением и частичной или полной стерильностью возникают определенные трудности.

В селекции хризантем широко применяют ионизирующие излучения. Многие исследователи [1—6] получили интересные данные об изменении у хризантем окраски, формы и размеров соцветий, а также силы роста растений. Облучая вегетативные органы хризантем, получают изменения отдельных признаков, не затрагивая ценных особенностей сорта.

В связи с этим в Никитском ботаническом саду нами были поставлены опыты по изучению влияния γ -лучей ^{60}Co на рост, развитие и изменчивость двух крупноцветных сортов хризантем: № 218209 'Фиолетовый свет' и 'Мадам Альберт Лебрэн' (Madame Albert Lebrun), давно известных в культуре. 'Мадам Альберт Лебрэн' имеет спорты с желтой окраской соцветий, у сорта № 218209 спорты не известны.

Облучение проводили на γ -установке ГУБЭ-4000 в Кишиневском сельскохозяйственном институте. Облучались укорененные черенки (10—15 см длиной) вегетирующих растений в возрасте 1,5—2 месяцев в предпосадочный период. За две недели до облучения прищипывали верхушки побегов, чтобы вызвать рост боковых почек. Для сорта № 218209 применяли дозы облучения 0,5; 1; 3; 5; 10; 20 и 50 кр, для сорта 'Мадам Альберт Лебрэн' — 0,5; 1; 5; 10 и 50 кр. Мощность дозы облучения 500 р/мин. В облученном варианте и контроле высаживали по 60—90 черенков. В период вегетации проводили наблюдения за приживаемостью черенков, ростом и развитием растений, а в период цветения отбирали химерные растения с измененной окраской соцветий.

Побеги с измененными соцветиями отсекали и укореняли в теплице в осенне-зимний период. В процессе расхимеривания выявляли соматические мутации. В дальнейшем растения размножали и изучали наследование новых признаков в вегетативных поколениях.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Приживаемость черенков сортов № 218209 и 'Мадам Альберт Лебрэн' и влияние облучения на высоту растений и диаметр соцветий показаны в табл. 1 и 2. Эти данные свидетельствуют о том, что реакция изученных сортов хризантемы на действие радиации различна, однако критическая доза облучения для обоих сортов равна 1 кр, а более высокие дозы (3—5 кр) являются летальными.

Угнетающее действие критической дозы на рост растений наиболее заметно в раннем периоде развития — до выбрасывания соцветий, причем 'Мадам Альберт Лебрэн' реагирует на облучение сильнее. У сорта № 218209 при дозе облучения 1 кр побегообразование было нормальное, и то время как растения сорта 'Мадам Альберт Лебрэн' формировали вдвое меньше побегов, пригодных к срезке, чем в контроле.

Таблица 1

Влияние излучений ^{60}Co на приживаемость черенков хризантем

Доза облучения, кр	Число прижившихся черенков (в %)		Доза облучения, кр	Число прижившихся черенков (в %)	
	на 50 день (рост побегов)	на 100 день (начало бутонизации)		на 50 день (рост побегов)	на 100 день (начало бутонизации)
Сорт № 218209			Сорт 'Мадам Альберт Лебрэн'		
Контроль	88,8	77,4	Контроль	93,3	93,3
0,5	86,6	73,2	1,0	63,4	33,3
1,0	34,4	14,4	5,0	33,3	0
3,0	9,9	0	10,0	13,4	0
5,0	11,0	0	50,0	0	—
10,0	4,2	0			
20,0	2,2	0			
50,0	0	—			

Таблица 2

Влияние излучений ^{60}Co на рост хризантем в первый год после облучения

Доза облучения, кр	Высота растений, см			Диаметр соцветия, см	Число побегов, готовых к срезке (среднее на одно растение)
	до выбрасывания соцветий	в период бутонизации	в период цветения		
Сорт № 218209					
Контроль	42,5	85,1	122,3	12,0	7,7
0,5	44,9	87,3	126,6	12,3	9,0
1,0	14,4	55,9	96,0	10,3	7,7
Сорт 'Мадам Альберт Лебрэн'					
Контроль	43,0	82,6	106,4	5,9	15,9
1,0	15,5	47,3	68,7	5,7	6,6

В первый год на облученных растениях наблюдались морфозы: утолщенные, неправильной формы, иногда окрашенные антоцианом листья, а также фасциация стебля, в результате чего побеги группировались пучками на верхушке стебля, и цветение на них задерживалось.

Фазы развития у облученных и контрольных хризантем наступают одновременно, за исключением отдельных растений, облученных критической дозой, или мутирующих побегов, отличающихся более поздним (почти на месяц) наступлением цветения.

В год облучения в вариантах с дозой 0,5 кр у сорта № 218209 выделены четыре спорта с различной окраской соцветий (№ 1—68, № 2—68, № 3—68, № 4—68). Растения оказались химерными.

Маточные растения, не имевшие изменений в первый год, были размножены делением кустов и высажены с целью проверки последствия γ -облучения. У растений с облучением 0,5 и 1 кр продолжали появляться химеры.

Изменение окраски соцветий у сорта № 218209 (соцветия сиреневые со светло-сиреневым реверсом) при дозе облучения 0,5 кр показано ниже:

Изменения окраски соцветий у облученных растений	Номера растений с измененными соцветиями
Розово-лососевая со светло-лососевым реверсом	1—68; 2—68; 3—68
Тускло-розово-малиновая с бронзовой серединой	4—68
Темно-лососевая с золотистым реверсом	5—69
Малиново-фиолетовая с серебристым реверсом	6—69; 7—69; 8—69; 9—69; 12—69; 15—69

Частота появления химерных растений у сорта № 218209 при дозе облучения 0,5 кр в разные годы составляла 3—6%, а при дозе 1 кр — 10,7%.

У сорта 'Мадам Альберт Лебрэн' с красно-пурпуровыми соцветиями, имеющего в природе спорты с желтой окраской, γ -лучи не вызвали новых изменений. Отмечалась неустойчивость окраски как в варианте с облучением, так и в контроле. В первом случае соотношение желтой и красно-пурпурной окраски изменялось в сторону увеличения желтой. Форм, интересных для селекции, у этого сорта получено не было.

В вариантах облучения 1968 г. частота появления химерных растений составляла:

	Доза облучения, кр		
	Контроль	0,5 1968 г.	1
Число растений, шт.			
опытных	70	66	13
химерных	Нет	4	Нет
Химерные растения, %	0,0	6,0	0,0
1969 г.			
Число растений, шт.			
опытных	96	124	28
химерных	Нет	4	3
Химерные растения, %	0,0	3,2	10,7

В результате расхимеривания особей, выделенных у сорта № 218209, от растений отбора первого года № 1—68 и № 3—68 получено 12 экземпляров с розово-лососевыми соцветиями и 25 растений от спорта № 4—68 с тускло-розово-малиновыми с бронзовой серединой соцветиями, наследовавших полученные признаки при дальнейшем размножении.

Результаты получения мутаций из химерных растений, выделенных в первый год после облучения, представлены ниже.

Проявления химерности

У побега мутируют все соцветия

Мутирует только часть соцветий побега (две ветки мутируют, третья ветка несет признаки сорта)

На одной ветке часть соцветий несет признаки исходного сорта, часть с изменениями, одно из соцветий симметрично окрашено в два цвета

Результаты расхимеривания

У химеры № 1—68 получено семь растений; у химеры № 4—68 — 25 растений с измененной однородной окраской соцветий

У химеры № 3—68 получено пять растений с измененной окраской соцветий и три растения с окраской соцветий исходного сорта

У химеры № 2—68 получено шесть растений только с окраской соцветий исходного сорта

В процессе размножения и отбора выделены три радиомутанта сорта № 218209 — № 4—68, № 5—69, № 6—69, получившие на Выставке достижений народного хозяйства в г. Москве в ноябре 1972 г. высокую оценку по декоративным признакам.

Приводим характеристики этих мутантов сорта № 218209.

№ 4—68 — 'Краски осени' — соцветия тускло-розово-малиновые с бронзово-серединой. Балл декоративности — 9,4.

№ 5—69 — 'Ялта' — темно-лососевый с золотистым реверсом. Балл декоративности — 9,4.

№ 6—69 — 'Далекая звезда' — малиново-фиолетовый с серебристым реверсом. Балл декоративности — 9,0.

В настоящее время ведется работа по передаче этих радиомутантов в Государственное сортоиспытание.

ВЫВОДЫ

Сорта хризантемы 'Madame Albert Lebrun' и № 218209 'Фиолетовый свет' близки по своей реакции на действие γ -лучей ^{60}Co : критическая доза облучения для них равна 1 кр, летальная — приближается к 3 кр.

При облучении укорененных черенков хризантемы сорта № 218209 — 'Фиолетовый свет' дозами 0,5 и 1 кр получены радиомутанты с разнообразной окраской соцветий.

Частота возникновения мутаций у сорта № 218209 не зависит от дозы облучения ^{60}Co и колеблется в разные годы от 3,2 до 10,7%.

Во втором вегетативном поколении облученных растений продолжают появляться мутации и возникают новые окраски соцветий.

В результате работы от исходного сорта № 218209 выделены три радиомутанта, декоративные признаки которых получили высокую оценку.

ЛИТЕРАТУРА

1. A. P. Chan. 1966. Chrysanthemum and rose mutations induced by γ -rays. — Proc. Amer. Soc. Hortic. Sci., 88.
2. H. J. M. Bowen. 1965. Mutations in horticultural chrysanthemum. Radiat Bot., Suppl. 5.
3. C. Broertjes. 1968. Mutation breeding in vegetatively propagated crops. — In «Mutations in plant breeding», v. 2. Vienna.
4. H. Jank. 1957/59. Zur experimentellen Mutationsauslösung bei Zierpflanzen. — Wiss. Z. Humboldt Univ. Berlin, Math.-naturwiss. Reihe, 7, N 2.
5. T. Matsuo, H. Yamaguchi. 1967. Studies on the mutation breeding in Japan. — In «Induzierte Mutationen und ihre Nutzung». 2. Berlin.
6. H. Ruppel. 1961. Steigerung der Mutationsrate bei Chrysanthemum durch Röntgenstrahlen. — Instenwelt, 61, N 10.

Ордена Трудового Красного Знамени
Государственный Никитский ботанический сад
Ялта

ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ПОБЕГОВ У РОЗ В СВЯЗИ С ИХ МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬЮ

Р. И. Шокова, М. В. Бессчетнова, И. Р. Рахимбаев

В вегетации многолетних растений одним из важнейших периодов, значительно влияющих на их перезимовку, является продолжительность роста побегов [1]. От своевременного завершения ростовых процессов, их продолжительности и интенсивности зависит подготовка растений к зиме, переход их в состояние покоя и степень морозостойкости [2, 3].

Одной из главных причин, ограничивающих широкую интродукцию садовых роз, является низкая морозоустойчивость большинства сортов, используемых в озеленении.

В связи с этим нами исследованы особенности ростовых процессов у побегов роз в сопоставлении с их морозостойкостью.

Исследования проводили на совокупности видов и сортов роз, имеющих разную морозостойкость, и гибридов между ними. В нее входили *Rosa spinosissima altaica*, садовая форма *R. s. hispida*, парковый сорт 'Frühlingsgold', полученный селекционером В. Кордесом в результате гибридизации *R. s. hispida* с чайно-гибридной розой 'Joanna Hill', сорт 'Sangerhausen' из садовой группы Ламбертиана, а также гибриды 'Karl Herbst' × 'Frühlingsgold' и 'Sangerhausen' × 'Frühlingsgold' [4]. Работа выполнялась в Алма-Атинском ботаническом саду.

Ботанический сад расположен на наклонной с юга на север предгорной равнине Заилийского Алатау на высоте 850—900 м над уровнем моря. Климат резко континентальный, характеризуется большой годовой амплитудой температур и небольшим количеством осадков. Большие колебания температуры в течение суток причиняют значительные повреждения некоторым древесным и кустарниковым породам [5]. Наибольшее количество осадков выпадает весной. Количество годовых осадков, по многолетним средним данным, колеблется в пределах от 300 до 800 мм. Относительная влажность воздуха в среднем равна 60—70% и колеблется в пределах года по месяцам от 55 до 81%. Самая низкая относительная влажность наблюдается в июле-августе, самая высокая — в феврале.

Средняя годовая температура, по многолетним данным, около +8°. Абсолютный минимум температуры воздуха — 34,7°, абсолютный максимум достигает +37,9°. Зимой характерны довольно часто повторяющиеся оттепели [6].

Зимостойкость названных роз изучали полевым методом в течение 1965—1972 гг., оценивали по пятибалльной шкале повреждений побегов морозом [7].

Результаты наблюдений за зимостойкостью анализируемой совокупности видов, сортов и гибридов приводятся в табл. 1.

Вполне зимостойкими за многолетний период проявили себя *R. s. altaica* и *R. s. hispida* (балл зимостойкости — 5). Сорт 'Frühlingsgold' в мягкие зимы не повреждается, в типичные для Алма-Аты зимы у него обмерзает лишь верхушки побегов, в необычно суровую зиму 1968/69 г. побеги вымерзли до уровня снегового покрова. Близок к нему по зимостойкости гибрид 'Sangerhausen' × 'Frühlingsgold'.

Менее зимостоек гибрид 'Karl Herbst' × 'Frühlingsgold', у сорта 'Sangerhausen' побеги сохраняются до уровня снегового покрова (балл зимостойкости — от 2 до 3).

Проведены также наблюдения за динамикой роста однолетних побегов этих роз. Наиболее продолжительный рост отмечен у малозимостойких роз — сорта 'Sangerhausen' и гибрида 'Karl Herbst' × 'Frühlingsgold'. Самый короткий период роста в изучавшейся совокупности был у

Таблица 1

Степень зимостойкости роз в условиях Алма-Аты (в баллах)

Вид, сорт, гибрид	1965/66 г.	1966/67 г.	1967/68 г.	1968/69 г.	1969/70 г.	1971/72 г.	Средний балл
<i>Rosa spinosissima altaica</i>	—	—	—	5	5	5	5
<i>R.s. hispida</i>	5	5	5	5	5	5	5
R.'Frühlingsgold'	4	4	5	2	5	4	4
R.'Sangerhausen'	3	3	3	2	2	2	2,5
Гибрид № 64268/4 'Sangerhausen' × 'Frühlingsgold'	—	—	4	2	5	5	4
Гибрид № 64458/5 'Karl Herbst' × 'Frühlingsgold'	—	4	4	2	4	4	3,6

наиболее зимостойких роз. В 1971 г. *R. spinosissima altaica*, *R. s. hispida*, 'Frühlingsgold' и гибрид 'Sangerhausen' × 'Frühlingsgold' в первой декаде мая во время бутонизации снизили интенсивность роста побегов. Во второй декаде мая отмечено нарастание суточного прироста побегов, которое сменилось вторым его спадом во время цветения в двадцатых числах мая и в первой декаде июня. Рост побегов прекратился к концу первой декады июня, что совпадает с плодообразованием.

Ритмика роста побегов у малозимостойкого сорта 'Sangerhausen' и гибрида 'Karl Herbst' × 'Frühlingsgold' значительно отличается от ритмики роста побегов у более стойких видов (*R. s. altaica*, *R. s. hispida*). Сроки наступления у них первого и второго пиков интенсивности роста

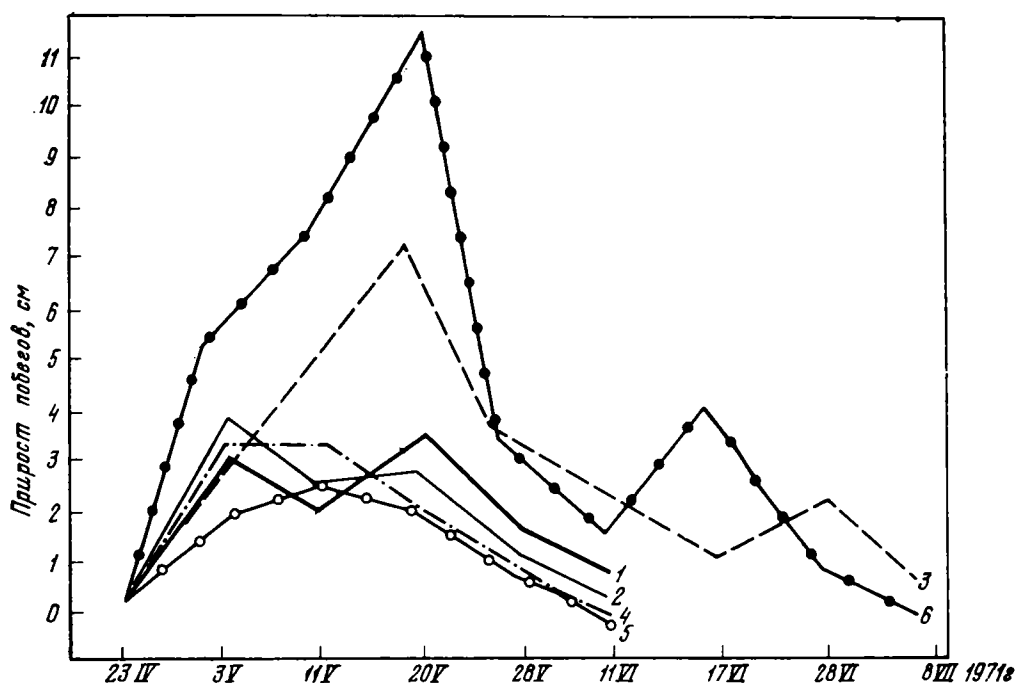


Рис. 1. Ритмика роста побегов у роз

1 — *R. spinosissima hispida*, 2 — 'Frühlingsgold', 3 — гибрид 'Karl Herbst' × 'Frühlingsgold', 4 — гибрид 'Sangerhausen' × 'Frühlingsgold', 5 — *R. spinosissima*, 6 — 'Sangerhausen'

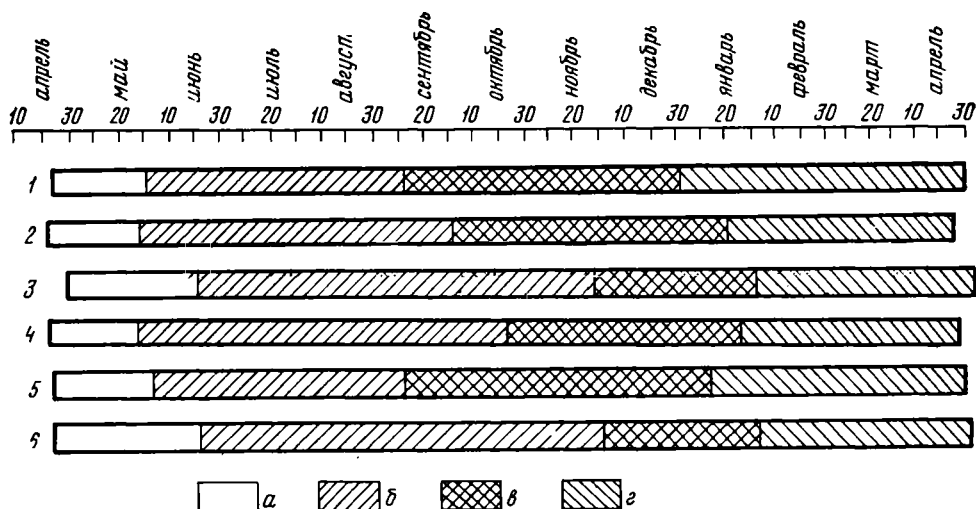


Рис. 2. Годичные циклы роста различных по зимостойкости роз в 1971—1972 гг. Условные обозначения видов и сортов те же, что и на рис. 1

a — период роста, *б* — период скрытого роста, *в* — период глубокого покоя, *г* — период вынужденного покоя

инные, чем у зимостойких роз. Первый пик отмечен 20 мая — на 17 дней позже, чем у зимостойких роз, второй приходится на конец июня (рис. 1). Таким образом, у зимостойких роз период роста побегов более интенсивный и короткий. Особенно ярко это выражено у *R. s. altaica* и *R. s. hispida*. Относительно рано закончился рост побегов также у сорта 'Frühlingsgold' и у гибрида 'Sangerhausen' × 'Frühlingsgold'. У сорта 'Sangerhausen' рост побегов и цветение продолжаются и во второй половине мая.

Скрытый рост также является важным периодом в годичном жизненном цикле роз. В это время формируются и созревают плоды, а также вызревают побеги. В изучавшейся совокупности раньше всех этот период закончился у зимостойких роз: *R. s. altaica*, *R. s. hispida* (рис. 2). Это соответствует разнице в фенологии зимостойких и малозимостойких роз по срокам начала и массового цветения, а также начала плодообразования (табл. 2).

Таблица 2
Фенология роз (1971 г.)

Вид, сорт, гибрид	Набухание почек	Распускание почек	Начало		Бутонизация	Цветение		Плодообразование	
			облиственный	отрастающих побегов		начало	массовое	начало	массовое
<i>R. spinosissima altaica</i>	22.III	29.III	14.IV	20.IV	7.V	23.V	28.V	14.VI	23.VIII
<i>R. s. hispida</i>	22.III	29.III	14.IV	20.IV	9.V	25.V	28.V	14.VI	23.VIII
'Frühlingsgold'	22.III	29.III	14.IV	20.IV	7.V	25.V	30.V	14.VI	5.IX
Гибрид 'Karl Herbst' × 'Frühlingsgold'	24.III	1.IV	17.IV	25.IV	21.V	12.VI	15.VI	20.VI	13.IX
Гибрид 'Sangerhausen' × 'Frühlingsgold'	24.III	1.IV	17.IV	23.IV	9.V	7.VI	9.VI	23.VI	8.IX
'Sangerhausen'	24.III	1.IV	17.IV	23.IV	11.V	7.VI	17.VI	25.VI	15.IX

Анализируя сроки фенофаз, можно заметить, что весенняя вегетация раньше других начинается у зимостойких *R. s. altaica*, *R. s. hispida* и сорта 'Frühlingsgold'. У этих же роз наблюдалось раннее цветение, тогда как остальные цвели на 10—12 дней позже.

Наиболее продолжительное цветение было у сорта 'Sangerhausen'. Раннее созревание плодов и самый ранний листопад отмечены у *R. s. hispida* и *R. s. altaica*. На неделю позже полностью опадают листья у сорта 'Frühlingsgold'. Гибрид 'Karl Herbst' × 'Frühlingsgold' имеет более продолжительный период облиствения по сравнению с *R. s. altaica* и *R. s. hispida*. 'Frühlingsgold' — это полулистопадный кустарник. Сорт 'Sangerhausen' — вечнозеленый.

Таким образом, в результате проведенных нами исследований выявлены довольно четкие различия между зимостойкими и незимостойкими розами по характеру роста побегов и по срокам наступления фенофаз. У зимостойких роз более интенсивный и короткий период роста побегов, а также более раннее цветение и созревание плодов.

По-видимому, интенсивность роста побегов может рассматриваться как один из показателей, характеризующих степень зимостойкости роз.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. В. Мичурин. 1948. Принципы и методы работы.— Сочинения, 1. М., Сельхозгиз.
2. Л. И. Сергеев, К. А. Сергеева, В. К. Мельников. 1961. Морфофизиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений. Уфа, Изд-во Башкирск. ф-ла АН СССР.
3. А. М. Зиганшуров. 1964. Физиологические исследования зимостойкости шиповника в Башкирии.— В сб. «Физиология зимостойкости древесных растений». М., «Наука».
4. М. В. Бессчетнова. 1970. Гетерозисный гибрид *Rosa lambertiana* hort. × *R. polyantha* hybrida 'Floribunda'. Известия АН КазССР, серия биол., № 6.
5. А. М. Мушгезян. 1955. Деревья и кустарники Восточно-Казахстанской области.— Труды Казахск. гос. с.-х. ин-та, 5, вып. 1.
6. Агроклиматический справочник по Алма-Атинской области. 1970. Алма-Ата, «Кайнар».
7. Н. К. Вехов. 1957. Методы интродукции и акклиматизации растений.— Труды Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР.

Центральный ботанический сад
Академии наук Казахской ССР
Алма-Ата

ОБРЕЗКА ВЬЮЩИХСЯ РОЗ

Н. М. Тимошенко

Важное место в комплексе мероприятий по уходу за вьющимися розами занимает их обрезка, выбор степени и способов которой должен быть основан на знании особенностей роста и развития конкретных видов.

В комплексе приемов обрезки роз различают разные ее способы (укорачивание, прореживание), степень обрезки — высокая (удаляется 20% однолетнего прироста), средняя (удаляется 30—40% прироста) и низкая (удаляется больше 50% прироста) и время обрезки (весенняя, летняя, осенняя, зимняя).

В связи с этим некоторые авторы [1—5] предлагают проводить дифференцированную обрезку. Так, Т. М. Алейникова [4] установила, что

даже в пределах одного вида вьющихся роз (*Rosa wichuraiana*) при обрезке приходится сталкиваться с явлением онтогенетической разнокачественности почек на побеге.

При изучении органообразовательного процесса у шести групп вьющихся роз (*Wichuraiana*, *Multiflora*, *Banksiae*, *Kordesii*, *Climbing*, *Lambertiana*) нами установлено, что по степени сформированности почек на осевых побегах сорта разделяются на три группы [6].

У растений первой группы каждая зимующая почка на прошлогоднем осевом побеге (за исключением пяти самых нижних) дифференцируется в цветочную ('Нью-Доун', 'Дортмунд', 'Красный маяк' и др.). У растений второй группы цветочные почки формируются только в верхней и средней части осевого побега, нижние почки остаются вегетативными ('Поль Скарлит Климбер', 'Аниверсель Феворит' и др.).

У растений третьей группы почки, расположенные в верхней части осевого побега, дифференцируются в цветочные, а средние и нижние остаются вегетативными (*R. banksiae lutea plena hort.*, *R. banksiae f. alba plena hort.*). Эти различия в развитии сортов были положены нами в основу обрезки.

Относительно обрезки вьющихся роз существуют весьма противоречивые мнения. В литературе очень мало сведений о влиянии обрезки на формирование побегов у вьющихся роз. Способы обрезки сводятся в основном к прореживанию кустов с оставлением на них трех — пяти побегов замещения [5, 7—11], а также к незначительному укорачиванию самых длинных побегов [8, 12, 13].

Изучение особенностей формирования побегов у вьющихся роз дало нам возможность проводить обрезку так, чтобы растение оставалось всегда молодым, здоровым и обильно цветущим.

Вопросы обрезки роз мы изучали на 12 сортах из различных групп (Дортмунд; клон 'Глория Деи', 'Нью-Доун', 'Женераль Тетар', *R. banksiae f. alba plena hort.* и др.). При изучении влияния обрезки обращали тщательное внимание на особенности отрастания и развития вегетативных побегов, число которых у разных сортов обычно колеблется от 5 до 30. Если кусты не обрезать, то кроме вегетативных побегов от основания очень часто и в верхней части вырастают вегетативные побеги, как бы «поднимающие» высоту куста. Дальнейшее развитие кустов без обрезки вызывает еще большее загущение кроны слабыми побегами, что приводит в конечном итоге к ослаблению куста.

В наших экспериментах были использованы три вида обрезки: высокая, средняя и низкая.

Ввиду ограниченного числа растений, каждый вид обрезки проводили на одном кусте, имеющем от 5 до 10 главных осей.

Регулярной обрезкой мы обеспечили продолжительное и обильное цветение наших вьющихся роз в течение долгих лет. Помимо основной цели обрезки вьющихся роз — получения максимального количества цветков и поддержания кустов в здоровом состоянии, необходимо еще добиться сплошного покрытия побегами объекта, возле которого высажены растения. Поэтому при обрезке вьющихся роз мы учитывали и высоту озелняемого объекта, и биологические особенности растений.

Для растений первой группы мы рекомендуем высокую, среднюю и низкую обрезку в зависимости от высоты озелняемого объекта. Если сортами этой группы озелняются невысокие (до 3—4 м) объекты, то можно применять как среднюю, так и низкую обрезку. Если же этими сортами нужно озелнить высокие объекты (5 м и выше), то необходимо оставить 5—6 вегетативных побегов текущего прироста, направить их на опору и подрезать побеги сверху до первой хорошо развитой почки. Если же озелняемый объект средней высоты (4—5 м), то можно сделать высокую обрезку.

Для сортов второй группы, у которых цветочные почки располагаются

только в верхней и средней части осевого побега, можно рекомендовать лишь высокую и среднюю обрезку, в зависимости от высоты озеленяемого объекта. При озеленении розами этой группы высоких объектов (4—4,5 м) нужно применять высокую обрезку, более низких объектов (до 3 м) — среднюю обрезку.

Очень часто у растений второй группы ('Поль Скарлит Климбер', 'Ани-версель Феворит' и др.) вырастает небольшое число побегов замещения. В таких случаях необходимо сохранять прирост предыдущих лет и ветки первого порядка, подрезая их лишь до первой хорошо развитой почки. Аналогичная обрезка рекомендуется нами и для сортов роз из группы клаймингов.

Для полуплетистых роз из группы Кордезии и Ламбертиана, которые достигают в условиях Южного берега Крыма высоты 2,5—3 м, можно рекомендовать только высокую и среднюю обрезку, так как при регулярной низкой обрезке растения могут принять кустовую форму. Аналогичное явление уже отмечалось в литературе у лимонника китайского.

Для сортов третьей группы, осевые побеги которых формируют цветочные почки только в верхней части, необходимо применять только высокую обрезку. Сорта из этой группы рекомендуются для озеленения очень высоких объектов, так как высота их растений достигает 15 м.

Таким образом, при обрезке вьющихся роз необходим индивидуальный подход к каждому сорту со строгим учетом его групповой принадлежности, особенностей дифференциации цветочных почек на побегах, целей и объектов озеленения.

Это на долгие годы сохранит декоративность отдельных растений и композиций в целом, а также обеспечит получение полноценного маточного материала для вертикального озеленения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. И. Кичунов. 1912. Культура роз в открытом грунту и под стеклом. СПб.
2. Л. П. Лемницкий. 1957. Биологические основы обрезки садовых роз.— Труды Бот. сада АН УССР, 4.
3. Т. М. Алейникова. 1958. Весенняя обрезка плетистых роз.— Цветоводство, № 2.
4. Т. М. Алейникова. 1960. Биологическое обоснование обрезки плетистых роз.— Сборник научн. работ Академии комму. хоз-ва им. К. Д. Павфилова, вып. 5.
5. В. Н. Клименко. 1966. Розы. Симферополь, «Крым».
6. Н. М. Тимошенко. 1969. Особенности развития генеративных побегов у вьющихся роз.— Научн. доклады высшей школы, биол. науки, № 7.
7. Н. П. Николаенко, В. В. Вакуленко, Т. М. Алейникова, Р. В. Оборина. 1955. Многолетники и розы в озеленении городов. М., Изд-во Мин-ва комму. хоз-ва РСФСР.
8. С. А. Ижевский. 1958. Розы. М., Сельхозгиз.
9. И. И. Штанько, А. С. Лялина. 1963. Плетистые розы в средней полосе.— Цветоводство, № 7.
10. К. Л. Сушков. 1964. Биологические особенности и приемы культуры роз.— Труды бот. садов АН Каз.ССР, 8.
11. R. Genders. 1965. The rose. Indianapolis, Bobbs — Meril.
12. Б. А. Номеров. 1965. Культура роз в средней полосе СССР. Изд-во МГУ.
13. B. R. Reiss-Smith. 1958. The case of the Climbing rose.— Amateur Gardening, 75, N 3874.
14. И. С. Мизайловская. 1953. Особенности приспособительной эволюции лимонника китайского.— Уч. записки Московск. гос. пед. ин-та им. В. И. Ленина, 73, вып. 2.

Ордена Трудового Красного Знамени
Государственный Никитский ботанический сад
Ялта

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

МУЧНИСТАЯ РОСА В ДЕКОРАТИВНОМ САДУ АЛТАЙСКОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ САДОВОДСТВА

А. Н. Калиниченко

В окрестностях города Барнаула в 1953 г. был заложен дендрологический сад Алтайской опытной станции садоводства. На площади в 10 га собрано 1068 видов, разновидностей и гибридов деревьев и кустарников. Основная часть культивируемых в саду растений интродуценты, но сохранена и естественная растительность, свойственная лесостепной зоне Алтая. Поэтому болезни, поражающие декоративный сад, являются частично аборигенными, переходящими с дикорастущих растений, частично заносятся с посадочным материалом.

Из грибных болезней здесь наиболее распространена мучнистая роса, налеты которой снижают декоративные качества растений, угнетают их рост, приводят к преждевременному листопаду и искривлению побегов.

На 22 растениях — хозяевах нами собрано 10 видов грибов, относящихся к 4 родам. Наиболее широко распространены виды рода *Microsphaera*, на деревьях и кустарниках *M. alphitoides* Griff et Maubl. сильно поражает верхушечные побеги и листья *Quercus robur* L. и *Q. mongolica* Fisch. Покрываемые сплошным войлочным налетом листья недоразвиваются, рост побегов останавливается. Мицелий гриба появляется во второй половине лета и к осени образует на растениях плотную белую пленку. В сборах 1969/70 г. налет гриба до поздней осени состоял лишь из мицелия и конидий. В 1971 г. в августе отмечено массовое образование сумчатой стадии.

Microsphaera betula Magn. образует на листьях березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.) тонкий слегка заметный паутинистый налет мицелия, который не оказывает заметного угнетающего действия на растение. *Microsphaera berberidis* (DC) Lev. паразитирует на листьях и плодах *Berberis sibirica* Pall., *Berberis vulgaris* f. *atropurpurea* Regel. Болезнь появляется в мае, образуя на листьях обильный налет, особенно заметный на темноокрашенной форме барбариса. Листья складываются в лодочку и частично опадают, пораженные плоды недоразвиваются. *Microsphaera lonicerae* (DC) Wint деформирует верхушки побегов *Lonicera tatarica* L., *L. caucasica* Pall. Вместе с жимолостными тлями-листокрутками гриб вызывает сильную метельчатость и остановку роста. Вредит на продолжении всего периода вегетации и особенно опасен в питомнике. *Microsphaera Van Bruntiana* Gerard образует на листьях *Sambucus racemosa* L., *S. sachalinensis* Pojark. слабо заметный паутинистый налет, приводящий к закручиванию краев пластинок листа. Гриб паразитирует во второй половине лета.

Из рода *Sphaerotheca* 3 вида грибов в сильной степени вредят декоративным культурам. *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lev. var. *rosae* Woronich. поражает дикорастущие виды *Rosa rugosa* Thunb., *R. spinosissima* L., а также многие садовые сорта роз. У садовых форм роз, цветущих в условиях

Алтая, на однолетних побегах грибница появляется в мае и образует на листьях, цветоносах и бутонах белый паутинистый налет, вызывающий их отмирание. На шиповниках появляются плотные войлочные дерновинки хорошо развитого мицелия, чехлом окутывающие черешки, листовые пластинки и побеги, сильно их угнетая. Развивается лишь конидиальная стадия гриба, клейстокарпии не найдены. *Sphaerotheca fuliginea* Pall. вредит травянистым формам декоративных растений. Сильно страдают от налетов гриба f. *raconiae* Jacz. листья пионов гибридных (*Paeonia hybrida* Pall. Массовое развитие грибницы после цветения приводит к преждевременному отмиранию надземной части растений.

На листьях бадана [*Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch.] и джефферсоннии [*Jeffersonia dubia* (Maxim.) Benth. et Hook.] налет гриба в течение лета появляется и исчезает, в результате на листьях образуются коричневые пятна. П. Н. Головин на *Spiraea salicifolia* L. описал гриб *Podosphaera minor* Howe¹. С листьев и побегов *Spiraea trilobata* L., *S. chamaedrifolia* L. мы выделили гриб, который по морфологическим признакам отличается от *Podosphaera minor*. Грибница его образует плотный белый, не разрушающийся налет, конидии в цепочках, боченкообразные $18-40 \times 15-25$ мк. Клейстокарпии до 100 мк в диаметре с оболочкой из мелких клеток, размер которых не превышает 10—20 мк. Придатков до 15, они собраны у основания, коричневые по всей длине, прямые, на концах не разветвлены, величина их в 7—8 раз превышает величину клейстокарпии. Сумка одна, почти шаровидная, средний размер 70×50 мк. Споры эллипсоидные в количестве 8, $18-30 \times 12-18$ мк. По описанным признакам мы определяем этот вид как *Sphaerotheca macularis* (Wallr.) Jacz.

Грибы рода *Uncinula* паразитируют на различных видах растений. В июле их листья полностью оплетаются грибницей с большим количеством плодовых тел, становятся кожистыми, желтыми и бурыми. *Salix caprea* L., *S. pyrolifolia* Ledeb. сильно поражаются формой *Uncinula salicis* Wint f. *salicis* Jacz., а тополь черный (*Populus nigra* L.) — формой *popularum* Rabh. На *Caragana frutex* (L.) C. Koch, *C. arborescens* Lam., *Robinia pseudoacacia* L. паразитирует *Trihocladia coluteae* (Komar.), Potebnia. От описанного на *C. arborescens* П. Н. Головиным *Microsphaera Palzewskii* Jacz. этот гриб отличается главным образом количеством и длиной придатков. Грибница покрывает листья плотным белым налетом, постепенно превращающимся в войлок. Клейстокарпии обильные, снизу вдавленные, $85-120$ мк в диаметре. Придатки многочисленные, длинные ($300-600$ мк) гибкие, извилистые, на концах дихотомически разветвленные, приподнимающиеся, обособленные от грибницы, переплетаемые друг с другом и с придатками соседних клейстокарпиев. Сумок не больше четырех, они яйцевидные, на коротких ножках, их средний размер — 70×35 мк. Спор в сумке 3—4, они эллипсоидные, величиной $20-25 \times 12-14$ мк.

Из многих ядов, испытанных на розах против *Sphaerotheca pannosa*, наилучшие результаты получены при опрыскивании медномыльной эмульсией, применять которую надо систематически, при появлении первых признаков болезни. В борьбе с *Microsphaera berberidis* испытывался морестан в концентрации 0,1%. Двукратным опрыскиванием количество пораженных побегов и листьев уменьшается вдвое, но для полного уничтожения болезни обработок нужно не менее 4—5.

Слабо устойчив к химическим веществам гриб *Trihocladia coluteae*. Кусты *Caragana frutex* были опрыснуты в конце июня 1972 г. при появлении первых признаков болезни 1% суспензией коллоидной серы, 0,2% морестана и 0,3% бенлата. К августу растения оставались здоровыми, тогда как поражение мучнистой росой в контроле достигало 80—90%.

Алтайская опытная станция садоводства
Барнаул

¹ П. Н. Головин. 1960. Мучнисто-росяные грибы, паразитирующие на культурных и полезных диких растениях. М.—Л., Изд-во АН СССР.

ПОТЕРИ НАУКИ



ПАМЯТИ ФЕДОРА ДЕМЬЯНОВИЧА КРЫЖАНОВСКОГО (1902—1973)

28 сентября 1973 г. после тяжелой продолжительной болезни умер Федор Демьянович Крыжановский — член КПСС, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. сектором отдела отдаленной гибридизации Главного ботанического сада АН СССР, заслуженный агроном РСФСР.

Ф. Д. Крыжановский родился 17 сентября 1902 г. в семье крестьянина дер. Коколово Новоукраинского района Кировоградской области.

После окончания сельской школы в 1917 г. работал в хозяйстве отца, затем в течение трех лет учился в Бандурской профтехшколе, где вступил в комсомол и получил диплом техника-строителя.

Стремление молодого Крыжановского к повышению знаний привело его на учебу в Мигийский сельскохозяйственный техникум (1925—1927 г.), а затем и в Омский сельскохозяйственный институт (1930—1935 гг.)

Свою трудовую деятельность Федор Демьянович начал в 1929 г. в должности агронома Новосибирского Окколхозсоюза. Одновременно с учебой в Омском сельскохозяйственном институте он работал управляющим одним из отделений Москаленского зерносовхоза (1932—1934 гг.).

В годы учебы в Омском сельскохозяйственном институте Федор Демьянович знакомится с профессором Н. В. Цициным, который приглашает его работать в возглавляемый им Сибирский научно-исследовательский институт зернового хозяйства (СибНИИЗХОЗ). С этого времени и до конца своей трудовой жизни Ф. Д. Крыжановский становится преданным учеником и сотрудником Н. В. Цицина. Он с энтузиазмом выполняет порученные ему работы, одновременно углубляя свои познания в области генетики и селекции.

После переезда в Москву в 1937 г. Ф. Д. Крыжановский зачисляется в аспирантуру ВАСХНИЛ и с 1940 г. продолжает исследования по отдаленной гибридизации под руководством Н. В. Цицина.

В годы Великой Отечественной войны Ф. Д. Крыжановский вступил в ряды КПСС.

Затем он работает заместителем директора зонального Института зернового хозяйства Нечерноземной полосы в Немчиновке, помогая Н. В. Цицину в его научной работе.

По ряду причин в начале 50-х годов Ф. Д. Крыжановский был вынужден оставить Немчиновку и перейти на работу в качестве главного агронома в систему Управления конных заводов Министерства сельского хозяйства СССР.

Осенью 1953 г. он защитил диссертацию на тему «Межродовая гибридизация в семействе пасленовых», за что ему была присуждена ученая степень кандидата сельскохозяйственных наук.

В начале 1954 г. Ф. Д. Крыжановский возвращается на работу в систему Академии наук СССР в Научно-экспериментальное хозяйство (НЭХ), «Снегири» ГВС, где возглавляет научный отдел.

Несколько позднее он становится директором экспериментального хозяйства по совместительству с заведыванием Научным отделом и группой озимых пшенично-пырейных гибридов.

Научная общественность, сотрудники, рабочие и служащие Научно-экспериментального хозяйства «Снегири» и Главного ботанического сада АН СССР в сентябре 1972 г. тепло отмечали 70-летний юбилей селекционера-труженика.

За 40 лет своей трудовой деятельности Ф. Д. Крыжановский наряду с напряженной административной работой вел большую научную работу. Он вывел озимый сорт ППГ № 1, ряд сортов томатов, принимал участие в важных для народного хозяйства работах по гибридизации черно-пестрого молочного скота с зебу.

Эти исследования, продолжающиеся и по настоящее время, принесли ощутимые результаты, получили одобрение научной общественности и практиков-животноводов нашей страны.

Ф. Д. Крыжановский опубликовал свыше 30 научных работ, среди них: «Гибрид цифомандры и томата», «Межродовая гибридизация в семействе пасленовых», «Пшенично-пырейный гибрид № 1», «Вегетативные прививки в прошлом и настоящем», «Изменение содержания сахаров и кислот в плодах томатов, привитых на томатное дерево», «Работа с озимыми пшенично-пырейными гибридами», «Прививка баклажана на томат», «Анатомия прививок травянистых растений на древесные», «Опыт полупроизводительного испытания сладкого перца под Москвой», «Новые формы вербовых культур», «Гибридизация зебу с крупным рогатым скотом», «Селекция скверхедных форм пшенично-пырейных гибридов», «Первые итоги гибридизации крупного рогатого скота с зебу», «Межгибридные скрещивания», «Экспериментальная гаплоидия у томатов» и др.

Наряду с большой научной и административной работой Ф. Д. Крыжановский вел широкую общественную работу, будучи членом парткома НЭХ «Снегири», членом Истринского Горкома КПСС, депутатом Истринского Горсовета, членом Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова и других научных и научно-технических обществ.

Научная и общественная деятельность Ф. Д. Крыжановского отмечена тремя медалями и почетными грамотами.

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

*Н. В. Цицин, П. И. Лапин, В. Ф. Любимова,
А. С. Артемова, Ф. Х. Бахтеев,
В. А. Поддубная-Арнольди, М. А. Махалин,
Н. И. Калмыков, Л. В. Безобразова,
А. Г. Мельников, В. С. Салин, Л. А. Буданова,
А. В. Яковлев, А. А. Рубенков*

ЛАНДШАФТНЫЙ АРБОРЕТУМ ШТАТА МИННЕСОТА (США)¹

Ю. В. Синадский

Арборетум, занимающий около 200 га, расположен в районе Больших лесов (Big Woods) штата Миннесота (США) и находится в 5—6 км от реки Миннесота и озера Миннетонка. В далеком прошлом эта местность называлась «Чэнхассен», что по-индейски означает «Кленовое дерево», «Дерево со сладким соком» или «Сахарный клен». Арборетум подчинен университету и обществу садоводов штата Миннесота. Помимо бюджетных ассигнований в фонд арборетума от организаций и отдельных лиц поступают различные пожертвования (в том числе по завещаниям), мемориальные подарки, семена и растения. Возглавляет арборетум д-р Л. К. Снайдер.

Условия произрастания растений в районе арборетума, по данным 1972 г., характеризуются среднегодовой температурой $+4,9^{\circ}\text{C}$, среднегодовым количеством осадков — 556,3 мм (дождь) и 1183 мм (снег), максимальной температурой воздуха $+37,2^{\circ}\text{C}$, минимальной температурой $-34,4^{\circ}\text{C}$. Вегетационный период продолжается 116 дней, последние весенние заморозки отмечены 25 апреля, первые осенние заморозки — 9 октября. Почвы глубокие, богатые перегноем, образовавшиеся в период, когда здесь находились прерии.

Штат Миннесота расположен на границе между восточной и среднеконтинентальной прериями, где растения этих двух зон североамериканской растительности образуют мозаичный комплекс, варьирующий от чистого леса или прерии до растительного сообщества, напоминающего саванну. Но и последнее, из-за активной деятельности человека, в настоящее время на среднем западе Америки становится весьма редким. Растительность района арборетума представлена типичными лиственными древесными породами: дубом, ясенем, вязом, кленом, липой американской и другими с элементами флоры прерий. На территории арборетума встречается много одиночных мощных деревьев (около 20—30 на 0,5 га). Иногда эти деревья образуют высокополнотные насаждения.

В связи с исчезновением в Миннесоте прерий в арборетуме создан участок, где на площади около 1 га выращиваются растения, характерные для прерий (рис. 1). Многие из элементов флоры и фауны миннесотских прерий сейчас уже трудно найти и восстановить, а некоторые безвозвратно потеряны. Для создания ландшафта прерии используют семена, саженцы и саженьцы трав и полукустарников, взятых от растений нетронутых прерий.

Цветение на участке прерии, начавшееся ранней весной, заканчивается поздней осенью цветением горечавки (*Gentiana*), цветки которой име-

¹ В 1973 г. автор статьи посетил этот арборетум и познакомился с его ландшафтами и экспозициями.



Рис. 1. Участок прерий в арборетуме

ют красивую синюю окраску. В настоящее время на участке прерий можно встретить многообразие видов растений — от таких вульгарных, как жесткий золотарник (*Solidago rigida*), до чрезвычайно редких видов.

Определенный интерес представляют и луговые угодья арборетума, напоминающие наши альпийские луга, где травы достигают высоты около 1 м. Среди трав иногда встречаются виды, которые в далеком прошлом доминировали здесь: бородач (*Andropogon gerardi*) и индийская трава (*Sorghastrum nutans*). На влажных почвах арборетума распространен тростник (*Phragmites communis*), достигающий высоты 3 м.

Особое внимание в арборетуме уделяется созданию экспозиций декоративных древесных и кустарниковых растений (ясеня, клена, тополя, ивы, каштана, березы, ильма, рябины, липы, боярышника, дерена, можжевельника, диких плодовых и др.) (рис. 2). Изучается устойчивость этих растений к патогенным организмам и вредителям.

Ясень обычно используется для декоративных целей (за исключением горного ясеня). Он устойчив к засухе и весеннему половодью, листья его повреждаются червецами и в сырую погоду — антракнозом, цветы — ариофидным клещом.

Конский каштан слабоустойчив к вредителям и болезням. Наиболее устойчивым является *Aesculus neglecta*.

Береза является одним из самых популярных растений Миннесоты. Большинство видов березы в сильной степени повреждается узкотелыми златками. Наиболее устойчивым видом в условиях арборетума оказалась *Betula nigra*.

Здесь произрастает 35 видов и сортов боярышника, значительная часть которых поражается кедрово-яблоневой ржавчиной. Наиболее устойчив к ней *Crataegus chrysocarpa*, *C. monogyna*, *C. mordensis*, *C. pinnatifida*, *C. crus-galli*, *C. crus-galli inermis*.

Дикая яблоня представлена в арборетуме 150 видами и сортами, кото-



Рис. 2. Одна из экспозиций берез в арборетуме

рые подвержены поражению паршей, ржавчиной и бактериальному ожогу. На листьях, цветках и плодах часто встречается тля.

Сильно поражаются патогенными организмами в экспозициях и оригинальные формы можжевельника. Устойчивым оказался лишь *Juniperus scopularium*.

При создании красивых ландшафтных уголков в арборетуме учитываются сроки цветения и опадения листьев, летняя и осенняя расцветка листьев, а также окраска опавших листьев, время созревания и окраска плодов, густота кроны.

Наряду с древесными породами значительное место в арборетуме занимают коллекции цветочных растений — пионов, георгин, роз и других. Собирается коллекция хризантем, которая в настоящее время включает 70 сортов и открыта для показа с начала сентября до конца октября.

На возвышенных участках среди крупных камней создается экспозиция карликовых растений, здесь же густо высаживаются ковровые растения.

У подножия северного болотистого склона заложена коллекция папоротников и проложена ирригационная линия.

Экспозиция покровных растений — одна из наиболее красивых. Ожидается, что полная коллекция покровных растений в арборетуме будет представлена 114 видами. Построенная здесь ирригационная система позволит орошать газоны и поддерживать их в зеленом состоянии.

Для выращивания тенелюбивых растений в арборетуме построен сетчатый домик площадью (13×36) м², снабженный отопительной системой. Для размножения растений устроено много парников. В старых насаждениях деревья систематически получают подкормку, проводится рубка сухостоя. В экспозициях высаживается молодняк.

В целях борьбы с грызунами комлевые части молодых деревьев защищаются металлическими сетчатыми трубами до 0,7—0,8 м высоты. В ре-

зультате селекционной работы, проведенной в арборетуме в последние годы, для широкого использования в насаждениях Миннесоты отобрано три новых сорта вяза, дуба и сосны:

Coronilla varia L.— 'Gold Leaf' — травянистое растение с эффектной окраской листьев, рекомендуется для посадки на солнечных местах; *Cornus stolonifera* Michx.— 'Isanti' — низкорослый кустарник с хорошо разветвленной кроной, пригодный для устройства живых изгородей; *Pinus banksiana* Lamb. — плакучая форма, достигающая 2,7 м высоты.

Большинство растений арборетума учитывается и анализируется при помощи автоматизированной системы учета и поиска информации. Этой работой занимаются 3 сотрудника. Все сведения о растениях наносятся на перфокарты и обрабатываются. Каждое поступающее растение получает свой номер и металлическую этикетку. На карточке указывается научное и местное название растения, его происхождение и источник получения. Отмечается зимостойкость, время и характер цветения, плодородия, устойчивость к болезням и вредителям, летняя и зимняя окраска листьев.

Арборетум поддерживает связи с многими ботаническими садами земного шара, от которых получает ежегодно около 1000 образцов растений в виде семян и материала для вегетативного размножения.

На территории арборетума предусмотрены автостоянки, места для пикников и костров, построен домик из пластика размером 24 × 6 м. Создаются три пруда с дамбами и водопадами, которые украсят ландшафт арборетума.

В 1973 г. заканчиваются отделочные работы в административно-лабораторном корпусе, полезная площадь которого около 2700 м². Здесь будут находиться аудитории для учебных занятий, исследовательские лаборатории и гербарий, кабинеты для научных сотрудников, библиотека, холлы, сувенирный киоск, комната отдыха с камином, буфет.

Учебная деятельность арборетума представлена в основном следующей тематикой: основы приусадебного декоративного садоводства; деревья интродуценты штата Миннесота; вьющиеся и ползучие растения и их использование; садоводство при искусственном освещении; приусадебное выращивание овощных культур; обработка почвы в саду; внесение удобрений и мульчирование; биологический метод борьбы с насекомыми и вредителями; болезни декоративных растений приусадебных садов; борьба с сорняками на газонах и в садах; устройство террариумов; изделия из шишек хвойных пород, кукурузных оберток и соломы.

Учебные занятия посещают жители штата Миннесота, студенты университета и других учебных заведений. Одновременно на занятиях присутствует от 20 до 140 человек.

Материалы научных исследований арборетума публикуются в журнале «Ландшафтный арборетум».

В целях распространения информации важное значение имеют групповые экскурсионные маршруты в сопровождении экскурсоводов. В 1972 г. арборетум осмотрели 284 группы, в составе которых было 12 595 человек, в том числе 6985 молодых людей. В среднем каждая группа состояла из 36—50 человек. 80 тыс. человек осмотрели экспозиции самостоятельно с помощью карты-путеводителя. Наряду со штатными экскурсоводами активное участие в проведении экскурсий принимают натуралисты-добровольцы. Помимо чисто ботанических экскурсий проводятся весенние и летние пешеходные экскурсии, целью которых является демонстрация птиц ранним утром. Наибольшая посещаемость арборетума наблюдается с марта по август.

СОДЕРЖАНИЕ

Интродукция и акклиматизация

Н. В. Лысова. Итоги интродукции деревьев и кустарников в Нижнем Поволжье	3
И. И. Старченко. Результаты испытания тополей на Мариупольской лесной опытной станции	10
Т. М. Мельникова. Фенология некоторых травянистых растений западноевропейской флоры в Подмоскowie	11
А. В. Лукин, К. П. Терехин. Семеношение и естественное возобновление ливенницы в Центрально-Черноземных областях РСФСР	17
Н. А. Краснов. <i>Polygonum weyrichii</i> Fr. Schmidt в Волжско-Камском заповеднике	21
Г. И. Горозова. Интродукция <i>Actinidia kolomikta</i> Maxim. в Центральном сибирском ботаническом саду	22
В. В. Пономаренко. К интродукции <i>Malus sieboldii</i> (Regel) Rehd. на Сахалине.	24
Г. Д. Ярославцев, З. Г. Коваленко. Опыт интродукции секвойядендрона гигантского в Краснодаре	29
Т. Г. Дмитриева. Декоративные луки в Казахстане	31

Систематика

Н. С. Гладкова. О видовой самостоятельности <i>Erianthus ravennae</i> (L.) Beauv. и <i>E. purpurascens</i> Anderss.	35
А. П. Нечаев, А. И. Шретер. Распространение и биологические особенности <i>Gastrodia elata</i> Blume	41

Морфология и морфогенез

Е. С. Смирнова. Морфологические типы и формирование облика растений	49
Н. В. Трулевич. Возрастные особенности адониса золотистого	57
Э. А. Елужеев. О проводящих пучках в листовых черешках свободнойгодника колючего	64
С. И. Кузнецов. К тератологии кедр ливанского (<i>Cedrus libani</i> A. Rich.)	66

Физиология и биохимия

Б. С. Ермаков, М. В. Журавлева. Обмен веществ у зеленых черенков лещины в процессе укоренения	68
Р. И. Шокова. Влияние гибберелловой кислоты на рост интродуцируемых видов пихты	71
Р. А. Лисицына, И. Р. Рахимбаев. Активность ферментов ауксиноксидазной системы в луковицах тюльпана	73

Зеленое строительство

Н. В. Брызгалова. Влияние гетероауксина и сроков черенкования на укоренение жасмина	75
Я. Т. Чащин. Влияние влажности почвы на динамику прироста и устойчивость древесных растений Амурской области	78

<i>Я. Т. Чащин.</i> Дальневосточные ильмы в озеленении городов Амурской области	82
<i>А. Н. Глазурина, Н. Г. Чемарин.</i> Влияние ионизирующих излучений на рост, развитие и изменчивость хризантем	84
<i>Р. И. Шокова, М. В. Бессчетнова, И. Р. Рахимбаев.</i> Интенсивность роста побегов у роз в связи с их морозоустойчивостью	88
<i>Н. М. Тимошенко.</i> Обрезка вьющихся роз	91

Защита растений

<i>А. Н. Калиниченко.</i> Мучнистая роса в декоративном саду Алтайской опытной станции садоводства	94
--	----

Потери науки

Памяти Федора Демьяновича Крыжановского (1902—1973)	96
---	----

Информация

<i>Ю. В. Синадский.</i> Ландшафтный арборетум штата Миннесота (США) . . .	99
---	----

Итоги интродукции деревьев и кустарников в Нижнем Поволжье. Н. В. Лысова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 3—9.

Рассматривается история интродукции древесных растений в названный район и подводятся итоги интродукционной работы в полосе сухих степей и пустынь Нижнего Поволжья. В настоящее время в озеленении городов Нижней Волги используются более 100 видов и форм деревьев и кустарников, однако основу озеленения составляют семь пород. В Камышинском и Волгоградском дендрариях испытываются около 500 видов, форм и гибридов, лучшие из которых рекомендуются для обогащения озеленительного ассортимента городов Нижнего Поволжья.

Табл. 4, библи. 5 назв.

УДК 631.525 : 582.623(477.62)

Результаты испытания тополей на Мариупольской лесной опытной станции. И. И. Стареченко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 10—11.

Излагаются результаты 32-летнего испытания тополей: бальзамического, душистого, дельтовидного, китайского, серебристого и харьковского на Мариупольской лесной опытной станции. Наиболее засухоустойчивыми в степной зоне Украины на обыкновенных черноземах оказались китайский и серебристый тополя. Китайский тополь может быть использован в полезащитных, противозерозионных, озеленительных насаждениях, тополь же серебристый целесообразно использовать главным образом в зеленом строительстве на более влажных почвах.

Табл. 1.

УДК 581.543 + 580.006

Фенология некоторых травянистых растений западноевропейской флоры в Подмосковье. Т. М. Мельникова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 11—17.

Представлен материал восьмилетних фенологических наблюдений над 96 видами травянистых растений западноевропейской флоры в Ботаническом саду ВИЛР. Выявлены особенности фенологии исследуемых растений в Подмосковье и их связь с метеорологическими условиями года и биологией видов. Большинство испытанных растений нормально растет, цветет, плодоносит и дает доброкачественные семена.

Табл. 1, библи. 4 назв.

УДК 631.53 : 582.475(471.32)

Семеношение и естественное возобновление лиственницы в Центрально-Черноземных областях РСФСР. А. В. Лукин, К. П. Терехин. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 17—21.

Исследовано семеношение и естественное возобновление у девяти интродуцированных видов лиственницы, произрастающих в опытных, лесных, защитных и озеленительных насаждениях на территории Центрально-Черноземных областей (ЦЧО). Приведены даты первого цветения и первого семеношения интродуцентов, дана производственная характеристика семян. В лесорастительных условиях ЦЧО растения многих интродуцированных видов лиственницы не только систематически приносят урожай доброкачественных семян, но и успешно размножаются самосевом, что свидетельствует о высокой степени их акклиматизации в новых условиях произрастания.

Табл. 3, библи. 14 назв.

УДК 581.543 582.657(471.34)

Polygonum weyrichii Fr., Schmidt в Волжско-Камском заповеднике. Н. А. Краснов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 21—22.

Приведены данные фенологических наблюдений 1970—1971 гг. за горцем Вейриха — ценным кормовым растением, занесенным в дендрологический сад Волжско-Камского заповедника, по-видимому, с семенами Владивостокского ботанического сада. Отмечается отрицательное действие равневесенних заморозков на растения этого вида.

УДК 631.525 634.(571.14)

Интродукция *Actinidia kolomikta* Maxim. в Центральном сибирском ботаническом саду. Г. И. Горюхова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 22—24.

Представлены результаты наблюдений за развитием актинидии коломикта в Новосибирске. Отмечено большое влияние количества тепла и влаги в весенне-летний период на продолжительность вегетации. При сокращении периода вегетации и поздних сроках ее начала создается возможность введения актинидии в культуру в Новосибирске.

Табл. 1, библи. 8 назв.

УДК 631.525 634.12(571.64)

К интродукции *Malus sieboldii* (Regel) Rehd. на Сахалине. В. В. Пономаренко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 24—29.

Приводятся данные о морфологии и биологии *M. sieboldii*, интродуцированной из Японии на Сахалин. Яблоня обладает морозоустойчивостью и иммунитетом к грибным заболеваниям. Представляет большой практический интерес для селекции, зеленого строительства и испытания в качестве слабооброслого подвоя.

Табл. 1, Илл. 2, библи. 8 назв.

Опыт интродукции секвойядендрона гигантского в Краснодаре. Г. Д. Ярославцев, З. Г. Коваленко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974, г., вып. 93, стр. 29—31.

Секвойядендрон гигантский [*Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchholz] испытывался в Краснодаре с 1963 г. В годы со средними климатическими условиями деревья росли хорошо и выносили кратковременные морозы до -27°C . Продолжительные морозы (до -29°C), сопровождавшиеся сильным ветром (до 20 м/сек) в январе и феврале 1972 г. вызвали обмерзание двухлетнего прироста. Обмерзшая крона при благоприятных условиях восстанавливается.

Табл. 1, библ. 5 назв.

УДК 635.96(574)

Декоративные луки в Казахстане. Т. Г. Дмитриева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 31—34.

Обобщен опыт интродукции разных видов лука в Джезказганском ботаническом саду Академии наук Казахской ССР за период 1964—1972 гг. Выявлены три группы видов лука, различающихся сроками зацветания. *Allium inops* Vved., *A. schoenoprasum* v. *alpina* hort., *A. pseudoflatum* Vved., *A. narcissiflorum* Vill., *A. tuberosum* Rottl. et Spreng., *A. nutans* L., *A. obliquum* L., *A. odoratum* L. оказались в условиях полива наиболее перспективными для озеленения глинистой пустыни.

УДК 582 : 001.4 582.542

О видовой самостоятельности *Erianthus ravennae* (L.) Beauv. и *E. purpurascens* Anderss. Н. С. Гладкова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 35—41.

На основании данных анализа обширного гербарного материала по *Erianthus ravennae* (L.) Beauv. и *E. purpurascens* Anderss., а также изучения биологии растений, полученных из разных точек ареала, подтверждается самостоятельность этих видов. Ареал *E. ravennae* ограничен срединноморской Европой и северным и западным Кавказом. *E. purpurascens* распространен от Малой Азии и восточного Кавказа до северной Индии. Множество промежуточных гибридных форм, возникших в местах соприкосновения ареалов и распространившихся на запад, юг и восток, затрудняет дифференциацию этих видов. Сравниваются особенности виргинильных и взрослых растений, характер суточного ритма цветения, иммунность и морозостойкость.

Илл. 2, библ. 21 назв.

УДК 581.9 : 582.59.

Распространение и биологические особенности *Gastrodia elata* Blume. А. П. Нечаев, А. И. Шретер. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 41—48.

На основании обработки личных материалов, сбора сведений, изучения гербарных экземпляров приводится подробный анализ распространения, экологических условий, биоморфологических особенностей, возможности охраны и разведения *Gastrodia elata* в пределах Нижнего Приамурья, юга Приморья и южной части о-ва Кунашир.

Илл. 2, библ. 23 назв.

УДК 581.4 : 635.965.2.

Морфологические типы и формирование облика растений. Е. С. Смирнова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 49—57.

Разработана классификационная таблица морфологических типов цветковых растений в которой графически показаны модели 60 типов. Модели отражают главные особенности внешней структуры более чем 2500 видов растений. Все ранги таблицы — группы, ряды, типы — дискретны. Каждый морфологический тип различается от стоящего рядом в таблице единственным качественным признаком. Они отражают тот необходимый уровень подробности познания особенностей структуры, который обязателен для поддержания табитуса интродуцируемых в оранжереи тропических и субтропических растений, близкого к естественному.

Илл. 1, библ. 19 назв.

УДК 581.149 : 582.675

Возрастные особенности адониса золотистого. Н. В. Трулевич. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 57—64.

Характеризуется большой жизненный цикл адониса золотистого — ценного и редкого высокогорного растения с узкой эколого-фитоценоотической амплитудой. Существенное влияние уделено биоморфологии разных возрастных состояний растений от прорастания семени до отмирания, связанного со старением. Приводится характеристика вегетативных и генеративных побегов, терминальных почеч, подземных органов разновозрастных особей, устанавливаются приспособительные черты к условиям высокогорий.

Илл. 4, библ. 7 назв.

УДК 581.45 : 582.89.

О проводящих пучках в листовых черешках свободноягодника колючего. Э. А. Елумеев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 64—66.

Разработан метод диагностики пола мужских и женских растений свободноягодника колючего [*Elaeutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim.] по текстуре черешков листьев, расположенных на голычном приросте генеративного побега. В частности, число проводящих пучков в черешках оказалось постоянным. У мужских экземпляров оно равно 9, у женских особей колеблется от 7 до 11.

Табл. 1, библ. 3 назв.

УДК 581.48 : 582.475(477.95)

К тератологии кедра ливанского (*Cedrus libani* A. Rich.). С. И. Кузнецов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 66—67.

У кедра ливанского на Южном берегу Крыма найдены аномальные шишки второго года развития, с правосторонним и левосторонним свертыванием семенных чешуй (на разных экземплярах). Предполагается, что это произошло в результате вращения оси шишки по мере ее роста.

Илл. 1, библи. 5 назв.

УДК 581.13 + 6317535 634.54.

Обмен веществ у зеленых черенков лещины в процессе укоренения. Б. С. Ермаков, М. В. Журавлева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 68—71.

Установлено, что обработка черенков индолилмасляной кислотой ускоряет процессы образования каллуса и корней, усиливая гидролитическую и синтетическую активность ферментов.

Илл. 2.

УДК 631.547 582.475.

Влияние гибберелловой кислоты на рост интродуцируемых видов пихты. Р. И. Шоква. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 71—72.

Изучали воздействие гибберелловой кислоты на точки роста основного и боковых побегов алжирской и белой пихт. Период роста побегов растягивался, прирост усиливался, особенно у пихты алжирской.

Табл. 1, библи. 3 назв.

УДК 577.158 582.57.

Активность ферментов ауксиноксидазной системы в луковицах тюльпана. Р. А. Лисицына, И. Р. Рахимбаев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 73—74.

Установлено, что доля участия ауксиноксидазных ферментов (пероксидазы, о-дифенолоксидазы, оксидазы индолилуксусной кислоты) в регуляции уровня ауксинов неравноценна и зависит от физиологического состояния луковицы тюльпана (*Tulipa albertii* Rgl.). В покоящихся луковицах основные ауксиноксидазные функции выполняет о-дифенолоксидаза, а в период интенсивного роста — пероксидаза и оксидаза индолилуксусной кислоты.

Илл. 1, библи. 2 назв.

УДК 635.976 + 631.535 + 631.547

Влияние гетероауксина и сроков черенкования на укоренение жасмина. Н. В. Брызгалова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 75—77.

Изложены результаты исследований по вегетативному размножению перспективных видов *Jasminum* L., обладающих ценными декоративными качествами. Экспериментальная работа выполнена в оранжереях Ботанического сада БИН им. В. Л. Комарова АН СССР. Изучено влияние сроков черенкования и концентрации гетероауксина на укоренение черенков *J. sambac* Ait., *J. humile* L., *J. mesnyi* Hance, *J. humile* f. *vallichianum* (Winkl.) P. S. Green. Установлено, что оптимальным для укоренения является летний период; все виды жасмина, кроме *J. mesnyi*, положительно реагируют на воздействие гетероауксина.

Табл. 1, библи. 5 назв.

УДК 581.143.032(571.61)

Влияние влажности почвы на динамику прироста и устойчивость древесных растений Амурской области. Я. Т. Чашин. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 78—82.

Сообщаются результаты наблюдений за динамикой текущего линейного прироста деревьев и кустарников в зеленых насаждениях г. Свободного Амурской области. Установлено, что динамика прироста зависит от погодных условий года. Улучшение влагообеспеченности в первой половине вегетационного периода способствует лучшему росту, быстрому его завершению и повышению зимостойкости растений. Переувлажнение почвы и высокая температура воздуха во второй половине лета неблагоприятны для перезимовки не только ино-районных, но и местных растений.

Табл. 1, илл. 1.

УДК 631.525 : 582.635.1(571.61)

Дальневосточные ильмы в озеленении городов Амурской области. Я. Т. Чашин. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 82—84.

Из четырех видов дальневосточных ильмов (*Ulmus* L.) в озеленении городов Амурской области применяются только *U. procerus* Koidz. и *U. pumila* L. Последний встречается только в культуре, имеет длительный период вегетации и часто зимозамерзает даже в южных районах. Наиболее устойчивым в местных условиях является *U. procerus* Koidz., который рекомендуется в качестве одной из главных пород для озеленения во всех районах области.

Библи. 7 назв.

УДК 581.15.039.1 635.97.

Влияние ионизирующих излучений на рост, развитие и изменчивость хризантем. А. Н. Глазурина, Н. Г. Чемарин. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 84—87.

Укорененные черенки хризантемы сортов 218209 'Фиолетовый свет' и 'Мадам Альберт Лебран' в возрасте 1,5—2 месяцев облучали разными дозами лучей ⁶⁰Co в предпосадочный период. В результате исследований определена радиочувствительность укорененных черенков двух сортов хризантем, установлена критическая доза, заметно угнетающая рост и развитие растений. Отобраны и размножены наиболее перспективные радиомутанты.

Табл. 2, библи. 6 назв.

УДК 581.543.036 + 632.111.5 : 633.811.615

Интенсивность роста побегов у роз в связи с их морозоустойчивостью. Р. И. Шокнова, М. В. Бессчетнова, И. Р. Рахимбаев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 88—91.

Изучена зависимость между интенсивностью ростовых процессов и морозоустойчивостью некоторых видов, сортов и гибридов розы. Для зимостойких роз отмечен более интенсивный и короткий период роста побегов, раннее цветение и созревание плодов. По-видимому, интенсивность роста побегов может рассматриваться как один из показателей, характеризующих степень зимостойкости роз.

Илл. 2, табл. 2, библи. 7 назв.

УДК 631.542 : 635.96.

Обрезка выющихся роз. Н. М. Тимошенко. «Бюллетень Главного ботанического сада», вып. 39, стр. 91—93.

Двенадцать сортов роз разделены на три группы по степени формируемости почек к концу вегетационного периода. Испытаны способы обрезки — высокая, средняя и низкая. В результате даются рекомендации по применению того или иного способа обрезки в зависимости от сроков дифференциации зимующих почек и высоты куста.

Библи. 14 назв.

УДК 632.4 + 580.006(571.15)

Мучнистая роса в декоративном саду Алтайской опытной станции садоводства. А. Н. Калинин. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 94—95.

Описаны мучнисто-росяные грибы, поражающие деревья и кустарники в декоративном саду Алтайской опытной станции садоводства. Приведены результаты испытания ядохимикатов в борьбе с наиболее вредоносными видами грибов.

УДК 580.006(776)

Ландшафтный арборетум штата Миннесота (США). Ю. В. Синадский. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1974 г., вып. 93, стр. 99—102.

Сообщается об опыте создания арборетума среди естественных ландшафтов Северной Америки. Приведены краткие данные о климатических и эдафических условиях района. Дано описание экспозиций, заповедных участков, названы декоративные породы и указана степень устойчивости их к вредителям и болезням.

Илл. 2.

Бюллетень Главного ботанического сада

Выпуск 93

Утверждено к печати Главным ботаническим садом Академии наук СССР

Редактор Т. И. Белова. Художественный редактор Т. П. Поленова

Технические редакторы Н. П. Кузнецова, Р. Г. Грузинова

Сдано в набор 12/V 1974 г. Подписано к печати 28/VIII 1974 г. Формат 70×108¹/₁₆.
Бумага типографская № 2. Усл. печ. л. 9,45. Уч.-изд. л. 9,4. Тираж 1550. Т-12292.
Тип. зак. 670. Цена 94 коп.

Издательство «Наука». 103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
2-я типография издательства «Наука», 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10