

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА**

*Выпуск 97*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1975

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

---

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА

*Выпуск 97*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1975

Выпуск открывается редакционной статьей, посвященной 30-летию Главного ботанического сада. Опубликованы материалы по интродукции, биохимии, экологии и биоморфологии декоративных, плодовых, лекарственных, эфирномасличных растений и пшеницы; отмечается 70-летие Н. В. Смольского, дается информация о IV Всесоюзном совещании по семеноведению и семеноводству интродуцентов, рецензируется сборник докладов, прочитанных на Международном симпозиуме по биологии древесных растений (Братислава, 1973), и помещена рецензия на книгу М. И. Савченко «Морфология семян покрытосемянных растений». Обобщены многолетние наблюдения за североамериканскими древесными растениями в Москве и в Центрально-Черноземных областях РСФСР, а также результаты испытания 855 видов, гибридов и форм древесных растений в Архангельске, пшенично-пырейных гибридов зернокармального типа в Донбассе, трех видов абрикоса на Украине и 27 сортов сливы в Восточном Казахстане. Сообщается о полиморфизме вишни степной, эфирных маслах *Hesperis matronalis*, результатах изучения проламинов семян овсяницы и мятлики и действии янтарной кислоты на семена пшеницы; рассматриваются морфология двух эндемичных кавказских видов тимьяна и морфогенез астрагала длинноцветкового и крестовника коноплеволистного, изменчивость признаков у наперстянки. Предлагается новый метод статистической обработки данных по жизненным формам высших растений.

Выпуск рассчитан на ботаников, лесоводов, агрономов и любителей природы.

#### Редакционная коллегия:

Ответственный редактор академик Н. В. Цицин

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

## ГЛАВНОМУ БОТАНИЧЕСКОМУ САДУ — 30 ЛЕТ

Крупнейший в нашей стране Главный ботанический сад Академии наук СССР был основан в январе 1945 г. За истекшие 30 лет он вырос в ведущее научно-исследовательское учреждение, разрабатывающее теоретические основы и методы использования растительных ресурсов для развития народного хозяйства. Базой для этой работы служат обширные коллекции растений природной флоры и экспозиции сада, создание и пополнение которых осуществляется путем обмена семенами и растениями с другими ботаническими садами и сбора растений ботаническими экспедициями. В настоящее время коллекции ГБС насчитывают 11 680 видов, форм и разновидностей, около 7500 сортов растений и представляют собой государственный генетический фонд огромной ценности.

На основе анализа флоры СССР созданы первые в мире ботанико-географические экспозиции растений природной флоры и крупнейшие в Европе коллекционные фонды цветочно-декоративных растений. Заложен один из самых больших дендрариев страны из пород умеренного климата. На обширных экспозициях показаны происхождение и эволюция культурных растений от дикорастущих видов до современных сортов. Периодически подводятся итоги интродукционного испытания множества растений в условиях средней полосы европейской части СССР. Изучение коллекций позволило выделить ценные технические, лекарственные, пищевые, кормовые, декоративные растения, которые размножаются и рассылаются ботаническим садам и другим научным учреждениям, совхозам, колхозам, озеленительным организациям, естествоиспытателям и любителям природы.

Располагая большими и многообразными коллекциями растений, ученые Главного ботанического сада успешно разрабатывают теоретические основы и методы создания новых форм и сортов декоративных и сельскохозяйственных растений путем гибридизации культурных растений с дикорастущими. На основе метода отдаленной гибридизации выведены ценные яровые и озимые сорта зерновых культур, которые районированы в областях европейской части СССР, Сибири и Казахстана; созданы перспективные формы многолетней пшеницы, пшенично-элимусные, ржано-пырейные и другие межродовые гибриды. В разработке теоретических основ отдаленной гибридизации Главный ботанический сад занимает ведущее место в СССР.

Используя новейшие методы современного биологического эксперимента, ученые ГБС изучают приспособительные возможности растений и изменение их в новых условиях, в частности устойчивость растений к засухе и низким температурам, разрабатывают методы воздействия на развитие и обмен веществ растений, повышающие их выносливость и продуктивность.

Ведутся фундаментальные исследования в области эволюционной физиологии, биохимии, цитологии и эмбриологии растений. Так, например, получены новые данные о роли белков в эволюции и филогении растений, разработаны теоретические основы действия янтарной кислоты на расте-

ния, выполнены цитофизиологические работы, которые позволили определить изменения активности ферментов в зависимости от длительности промораживания растительных тканей. Стационарные исследования новых ценных видов растений природной флоры и освоение культурных форм и сортов зарубежной селекции способствовали наплоению в саду большого числа ценных растений, в результате чего он стал центром изучения декоративных древесных и травянистых растений. По инициативе Главного ботанического сада организовано государственное сортоиспытание декоративных растений.

Для защиты интродуцентов в экспозициях разработана система мероприятий по борьбе с главнейшими вредителями и болезнями растений.

В процессе строительства ГБС разрабатываются научные основы озеленения, предлагаются новые композиционно-декоративные приемы в садово-парковой архитектуре.

Сад располагает богатым гербарием интродуцированных растений, фундаментальной научной библиотекой.

Благодаря созданию Главного ботанического сада стало возможным объединение научной и практической деятельности всех ботанических садов страны: Главный ботанический сад АН СССР является координирующим, методическим научным центром и базой подготовки научных кадров по интродукции растений. В 1953 г. при Главном ботаническом саду был создан Совет ботанических садов СССР, деятельность которого способствует более эффективному планированию и координации научной работы, укреплению контактов между ботаническими садами, обеспечивает оперативную связь и научную информацию, оказывает консультационную помощь в деле реконструкции существующих и строительства новых ботанических садов. Один из инициаторов создания Совета и его председатель, директор Главного ботанического сада академик Н. В. Цицин, возглавляет Международную ассоциацию ботанических садов и представляет в ней корпорацию ботанических садов СССР.

Трудно переоценить значение ГБС для жителей Москвы и ее многочисленных гостей. Интерес к уникальным коллекциям растений, желание полюбоваться красивыми ландшафтами, отдохнуть и подышать свежим воздухом, напоенным ароматом цветов и экзотических растений, привлекают в Сад людей разных возрастов и профессий. Более полумиллиона человек ежегодно посещают Главный ботанический сад.

Главный ботанический сад, созданный вдохновенным трудом ученых-биологов, продолжает развиваться и расти. В ближайшие годы будут построены климатрон, экспозиции зарубежной флоры, альпинарий и другие объекты второй очереди строительства Сада.

---

# ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

---

## ЦВЕТЕНИЕ И ПЛОДОНОШЕНИЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ УМЕРЕННОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

*В. Д. Щербацевич*

В Главном ботаническом саду АН СССР сосредоточена большая коллекция древесных растений (более 1800 наименований), выращенных в питомниках ГСБ из семян и саженцев, которые были получены из отечественных и зарубежных садов. Многие виды представлены несколькими образцами различного географического происхождения.

Из умеренной зоны Северной Америки было интродуцировано 312 видов, из них 281 имеется в коллекции в настоящее время [1].

Цветение и плодоношение деревьев и кустарников наряду с их зимостойкостью являются важнейшими показателями успеха интродукции [2—7].

В ранее опубликованной статье [8] приведены некоторые сведения о цветении и плодоношении растений различных фенологических групп. Сроки и продолжительность периодов цветения и созревания плодов в этой статье остались неосвещенными. Однако имеющиеся у нас данные 11-летних наблюдений позволяют осветить этот вопрос в отношении большей части североамериканских деревьев и кустарников, представленных в коллекции Главного ботанического сада АН СССР.

Фенологические наблюдения проводили за растениями 197 видов и 17 разновидностей (214 наименований), представленными следующими жизненными формами: 73 вида деревьев, 35 кустарников или деревьев, 89 кустарников, 6 полукустарников и 11 вьющихся кустарников. Возрастной состав растений по их жизненным формам приведен в табл. 1. В 1958 г. цвели растения 44 видов, в 1961 г. — уже 66, в 1964 г. — 107, в 1966 г. — 115, в 1968 г. — 160, в последующие годы — до 176 видов.

Из 214 видов, представленных в коллекции в настоящее время, плодоносят 155, цветут, но не плодоносят — 21, не цветут — 38. Распределение их по акклиматизационным зонам, выделенным Редером [9], представлено в табл. 2, из которой видно, что в условиях Москвы цветут 176 видов и разновидностей североамериканских растений.

Наиболее ранние из них зацветают до 28 мая, самые поздние — после 29 июня. Среди них можно выделить вполне определенные феногруппы по срокам цветения [3—5], принимая за начало цветения распускание единичных цветков и за окончание опадение венчика у 75% цветков.

Согласно методике, принятой в отделе дендрологии ГСБ, было выделено шесть феногрупп по срокам начала и окончания цветения (табл. 3).

Для представителей всех шести фенологических групп в табл. 4 приведены сроки и продолжительность цветения (в табл. 4 приведены выбо-

Т а б л и ц а 1

Жизненные формы и возрастной состав североамериканских растений, интродуцированных в Москву

Жизненная форма	Число видов и разновидностей	Распределение видов по возрастным группам		
		5—9 лет	10—19 лет	20 лет и более
Деревья	73	2	49	22
Деревья или кустарники	35	1	26	8
Кустарники	89	10	53	26
Полукустарники	6	1	5	0
Вьющиеся кустарники	11	1	8	2
Всего	214	15	141	58

Т а б л и ц а 2

Распределение североамериканских растений по фазам развития и акклиматизационным зонам (II—VI)

Группа по фазам развития *	Число видов в группе	II	III	IV	V	VI
Деревья						
А	38	14	13	8	3	0
Б	11	1	4	3	3	0
В	24	2	7	13	1	1
Деревья или кустарники						
А	29	8	4	12	5	0
Б	0	0	0	0	0	0
В	6	1	1	2	1	1
Кустарники						
А	77	17	14	22	22	2
Б	7	0	1	3	3	0
В	5	0	1	2	1	1
Полукустарники						
А	5	0	4	0	1	0
Б	1	0	0	0	1	0
В	0	0	0	0	0	0
Лианы						
А	6	3	2	1	0	0
Б	2	1	0	0	1	0
В	3	0	0	2	1	0
Всего						
А	155	42	37	43	31	2
Б	21	2	5	6	8	0
В	38	3	9	19	4	3

\* А — цветет и плодоносит, Б — только цветет, В — не цветет.

Таблица 3

Время и продолжительность цветения североамериканских деревьев и кустарников в Москве

Феногруппа *	Сроки цветения		Средняя продолжительность цветения, дни
	начало	окончание	
РР	25.IV—27.V	7.V—18.VI	18
СР	28.I—28.VI	7.V—18.VI	12
СС	28.V—28.VI	19.VI—31.VII	28
СП	28.V—28.VI	1.VIII—12.IX	37
ПС	29.VI—31.VII	19.VI—31.VII	23
ПП	29.VI—31.VII	1.VIII—12.IX	35

\* В сокращенном названии феногрупп первая буква означает время начала цветения, вторая — время окончания цветения; Р — раннее, С — среднее, П — позднее.

Таблица 4

Сроки и продолжительность цветения некоторых видов североамериканских растений по феногруппам

Феногруппа по срокам цветения	Вид	Средняя дата цветения		Средняя продолжительность цветения, дни
		начало	конец	
РР	<i>Acer negundo</i>	25.IV	14.V	20
	<i>Aesculus glabra</i>	14.V	2.VI	20
	<i>Amelanchier spicata</i>	12.V	22.VI	10
	<i>Betula lutea</i>	15.V	24.V	9
	<i>Ribes americanum</i>	16.V	4.VI	20
	<i>Sorbus sitchensis</i>	23.V	5.VI	13
СР	<i>Aronia prunifolia</i>	28.VI	7.VII	11
	<i>Elaeagnus argentea</i>	29.V	14.VI	17
СС	<i>Amorpha fruticosa</i>	18.VI	3.VII	19
	<i>Celastrus scandens</i>	12.VI	29.VI	18
	<i>Lonicera prolifera</i>	14.VI	24.VI	10
	<i>Ptelea trifoliata</i>	19.VI	10.VII	22
СП	<i>Diervilla rivularis</i>	22.VI	19.VIII	59
	<i>Spiraea latifolia</i>	28.VI	12.IX	77
	<i>Symphoricarpos albus</i>	17.VI	13.VIII	58
ПС	<i>Cornus obliqua</i>	10.VII	22.VII	12
	<i>Holodiscus discolor</i>	3.VII	21.VII	18
	<i>Rhus typhina</i>	30.VI	8.VII	9
ПП	<i>Aralia spinosa</i>	31.VII	15.VIII	16
	<i>Catalpa bignonioides</i>	21.VII	9.VIII	20
	<i>Hydrangea arborescens</i>	10.VII	29.VIII	51
	<i>Sambucus canadensis</i>	5.VII	29.VII	25
	<i>Spiraea tomentosa</i>	24.VII	22.VIII	30

рочные данные для наиболее перспективных в декоративном отношении видов).

В первую группу (PP) входят все имеющиеся в коллекции представители родов *Acer*, *Aesculus*, *Amelanchier*, *Betula*, *Populus*, *Ribes*, *Sorbus*, цветущие до распускания или одновременно с распусканием листьев. Средняя продолжительность цветения их 18 дней, наименьшая — 8 дней. Большинство растений этой группы завязывает плоды, успевающие созреть в течение вегетационного периода. Исключение составляют растения с однополыми, тычиночными или пестичными цветками, как, например, *Acer saccharinum*. Многие виды группы имеют невзрачные цветки. К этой группе относятся большинство видов — 85 (48%).

Растения второй группы (CP) цветут в среднем 12 дней. Сюда относятся 17 видов (10%), в том числе три вида *Agonia*, один вид *Berberis*, *Cornus baileyi*, два вида *Grataegus*, *Padus serotina*, *Rubus deliciosus*, *Viburnum lentago* и др. У всех растений этой группы плоды также успевают созреть. Все растения этой группы декоративны.

Третья группа (CC) представлена 42 видами (24%). Растения цветут в наиболее благоприятное время сезона — июнь — июль, средняя продолжительность цветения — 28 дней — самая большая по сравнению с растениями первых двух групп (18 — 12 дней). Сюда входят растения родов *Amorpha* (2 вида), *Robinia* (2 вида), *Rosa* (4 вида), *Rubus* (2 вида), *Ceanothus*, *Celastrus*, кроме того, *Cornus stolonifera*, *Lonicera glaucescens*, *Physocarpus opulifolia*, *Ptelea trifoliata* и некоторые другие. Плоды представителей этих видов успевают созреть к концу вегетации, если не бывает ранне-осенних заморозков. Большинство растений третьей феногруппы декоративно во время цветения.

Четвертая группа (CP) представлена растениями 5 (3%) видов, цветущих в июне — июле и имеющих самый продолжительный период цветения, в среднем 37 дней. В эту группу вошли *Diervilla rivularis*, *D. sessilifolia*, *Spiraea latifolia*, *S. menziesii*, *Symphoricarpos albus*. Несмотря на позднее начало цветения, плоды у растений некоторых видов этой группы завязываются, но стадии зрелости достигают только плоды, завязавшиеся в начале цветения и поэтому количество созревших плодов обычно невелико (например, у *Diervilla*).

Пятая группа (PC) (средний период цветения — 23 дня) также состоит из 5 (3%) видов: *Cornus foetida*, *C. obliqua*, *Holodiscus discolor*, *Rhus typhina*, *Tilia americana*. Плоды у растений этой группы вызревают только в годы с благоприятной теплой осенью, когда не бывает ранних заморозков (в сентябре). Исключение составляет *Rhus typhina*, плоды которого созревают ежегодно.

Шестая группа (PP) включает растения 22 видов, в том числе: *Aralia spinosa*, *Catalpa bignonioides*, *C. speciosa* Warder, *Hydrangea arborescens*, *H. radiata* Walt., *Rosa virginiana*, *Ceanothus americanus*, *Cephalanthus occidentalis*, *Clethra alnifolia* L., *Hypericum frondosum* Michx. Почти у всех представителей этой группы плоды созревают только в годы с продолжительной и теплой осенью. Некоторые кустарники, например *Rosa virginiana*, *Ceanothus americanus*, плодоносят ежегодно, так как их плоды успевают созреть до заморозков.

Позднее всех в этой группе цветет *Rosa setigera*, у которой плоды завязываются редко и в условиях Москвы не успевают созреть. На примере данной группы можно видеть, что действие неблагоприятных погодных условий прежде всего сказывается на плодоношении деревьев, затем кустарников; полукустарники почти не испытывают его, цветут и плодоносят ежегодно (*Rubus odoratus* и др.) [4].

Распределение интродуцированных североамериканских растений разных групп цветения по акклиматизационным зонам Северной Америки (табл. 5) показало, что растения II, III, IV и даже V зон могут цвести в условиях Москвы. Следует, однако, отметить, что цветущие растения из

Т а б л и ц а 5

Распределение растений разных групп цветения по акклиматизационным зонам (II—VI) Северной Америки

Феногруппа по срокам цветения	Число видов и разновидностей	II	III	IV	V	VI
РР	85	29	21	17	18	0
СР	17	4	3	7	3	0
СС	43	9	11	12	10	1
СП	5	1	1	1	2	0
ПС	5	1	2	0	1	1
ПП	21	0	4	12	5	0
Всего	176	44	42	49	39	2

Т а б л и ц а 6

Распределение видов североамериканских растений по срокам завязывания и созревания плодов в Москве

Завязывание плодов	Всего видов	Созревание плодов		
		раннее	среднее	позднее
Раннее	78	12	30	36
Среднее	52	0	13	39
Позднее	25	0	0	25
Итого	155	12	43	100

Т а б л и ц а 7

Продолжительность периода созревания плодов североамериканских растений в Москве

Феногруппа по срокам завязывания и созревания плодов	Дата		Средняя продолжительность созревания, дни
	завязывания	созревания	
РР	5.V—5.VI	7.VI—21.VII	38
РС	5.V—5.VI	22.VII—3.IX	85
РП	5.V—5.VI	4.IX—18.X	129
СС	6.VI—8.VII	22.VII—3.IX	52
СП	6.VI—8.VIII	4.IX—18.X	97
ПП	9.VII—9.VIII	4.IX—18.X	64

IV и V зон представлены в основном кустарниками и полукустарниками (см. табл. 2).

У разных видов североамериканских деревьев и кустарников плоды завязываются и созревают в разные сроки. Учет и обработка материалов по плодоношению 155 видов и разновидностей позволили выделить также шесть феногрупп растений по срокам завязывания и созревания плодов (табл. 6 и 7).

Из табл. 6 видно, что большинство видов имеет растянутый период созревания плодов — среднеранние, позднеранние и позднесредние груп-

пы совершенно отсутствуют. Такая же закономерность отмечена и для среднеазиатских растений [3].

Из табл. 7 видно, что первые плоды североамериканских растений созревают в июне — июле, наиболее позднее созревание наблюдается в сентябре — октябре.

Семена большинства североамериканских растений в условиях Москвы полноценные, жизнеспособные. Так всхожесть семян у *Acer spicatum* — 83%, у *Amelanchier canadensis* — 100%, у *Aronia arbutifolia* — 98% [10].

В коллениции Главного ботанического сада имеется репродукция многих североамериканских растений, например: *Acer spicatum*, *A. rubrum*, *Amelanchier canadensis*, *Amorpha fruticosa*, *Ceanothus americanus*, *Cerasus pumila*, *Cornus racemosa*, *Crataegus macracantha*, *Lonicera involucrata*, *Euonymus obovata* Nutt., *Mahonia aquifolium*, *Padus serotina*, *Ptelea trifoliata*, *Ribes lacustre*, *Rubus deliciosus*, *Sorbus sitchensis*.

Сроки и продолжительность развития плодов некоторых видов североамериканских растений приведены в табл. 8.

По данным табл. 8, самое раннее созревание плодов наблюдается у *Acer rubrum* (начало июня), позднее всего созревают плоды у *Aralia spinosa* и *Hydrangea arborescens*. Ранние осенние заморозки часто препятствуют вызреванию плодов группы III.

Т а б л и ц а 8

Сроки и продолжительность развития плодов у некоторых североамериканских растений в условиях Москвы

Феногруппа	Вид	Дата		Продолжительность созревания, дни
		завязывания	созревания	
PP	<i>Acer rubrum</i>	5.V	8.VI	35
	<i>Lonicera ledebourii</i>	22.V	24.VI	36
	<i>Ribes lacustre</i>	19.V	13.VII	56
PC	<i>Amelanchier alnifolia</i>	22.V	2.VIII	73
	<i>Cerasus besseyi</i>	30.V	2.IX	96
	<i>Crataegus douglasi</i>	28.V	6.VIII	71
PII	<i>Acer spicatum</i>	1.VI	21.IX	113
	<i>Crataegus arnoldiana</i>	26.V	8.IX	106
	<i>Malus fusca</i>	30.V	29.IX	123
CC	<i>Aronia prunifolia</i>	6.VI	31.VIII	87
	<i>Physocarpus opulifolia</i>	19.VI	22.VIII	65
	<i>Spiraea corymbosa</i>	9.VI	3.IX	87
CII	<i>Amorpha fruticosa</i>	29.VI	9.X	102
	<i>Crataegus pratensis</i>	11.VI	5.X	117
	<i>Diervilla rivularis</i>	3.VII	17.X	107
III	<i>Aralia spinosa</i>	10.VIII	5.X	57
	<i>Hydrangea arborescens</i>	24.VII	14.X	83
	<i>Spiraea douglasi</i>	12.VII	9.X	90

Вид	Жизненная форма *	Возраст первого плодоношения, лет **
<i>Acer glabrum douglasii</i> (Hook.) Dipp.	К-Д	$\frac{7}{8}$
<i>A. negundo</i> L.	Д	6
<i>A. pennsylvanicum</i> L.	Д	5
<i>A. rubrum</i> L.	Д	$\frac{7}{10}$
<i>A. spicatum</i> Lam.	К-Д	9—11
<i>Aesculus glabra</i> Willd.	Д	9—15
<i>A. hybrida</i> DC.	Д	5—10
<i>A. neglecta</i> Lindl.	Д	13
<i>Alnus rubra</i> Bong.	Д	8
<i>A. tenuifolia</i> Nutt.	Д	6—11
<i>Amelanchier alnifolia</i> Nutt.	К-Д	5
<i>A. canadensis</i> (L.) Medic.	К-Д	5
<i>A. florida</i> Lindl.	К-Д	4
<i>A. sanguinea</i> (Pursh) DC.	К	6
<i>A. spicata</i> (Lam.) C. Koch	К	4
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	К	$\frac{4}{6}$
<i>A. paniculata</i> Torr. et Gray	К	$\frac{7}{7}$
<i>Crataegus pratensis</i> Sarg.	Д	12
<i>C. rivularis</i> Nutt.	Д	8
<i>C. rotundifolia</i> Moench	Д	9
<i>C. submollis</i> Sarg.	Д	6
<i>Diervilla rivularis</i> Gatt.	К	3
<i>D. sessilifolia</i> Buckl.	К	5
<i>Elaeagnus argentea</i> Pursh	К	7—10
<i>Forestiera neo-mexicana</i> Gray	К	11
<i>Fraxinus americana</i> L.	Д	12
<i>F. lanceolata</i> Borkh.	Д	8—12
<i>F. pennsylvanica</i> Marsh.	Д	7—12
<i>Grossularia cynosbati</i> (L.) Mill.	К	5
<i>G. hirtella</i> Cov. et Britt.	К	6
<i>Hamamelis virginiana</i> L.	К-Д	$\frac{8}{4}$
<i>Hydrangea arborescens</i> L.	К	$\frac{5}{6}$
<i>H. cinerea</i> Small	К	$\frac{7}{7}$
<i>Jamesia americana</i> Torr. et Gray	К	$\frac{5}{6}$
<i>Juglans cinerea</i> L.	Д	14
<i>Lonicera dioica</i> L.	ЛК	7
<i>L. glaucescens</i> Rydb.	ЛК	5
<i>L. involucrata</i> (Richards.) Banks ex Spreng.	К	5
<i>L. ledebouri</i> Eschsch.	К	6
<i>L. prolifera</i> (Kirchn.) Rehd.	ЛК	5
<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	К	$\frac{3}{6}$
<i>M. repens</i> (Lindl.) G. Don	К	$\frac{8}{8}$
<i>Malus fusca</i> (Raf.) Schneid.	Д	14
<i>Myrica pennsylvanica</i> Lois.	К	6
<i>Aralia spinosa</i> L.	Д	4

Продолжение

Вид	Жизненная форма *	Возраст первого плодоношения, лет**
<i>Aronia arbutifolia</i> (L.) Elliott	К	5
<i>A. melanocarpa</i> (Michx.) Elliott	К	4
<i>A. prunifolia</i> (Marsh.) Rehd.	К	6
<i>Berberis canadensis</i> Mill.	К	4—6
<i>Betula lutea</i> Michx. f.	Д	9
<i>B. occidentalis</i> Hook.	Д	6
<i>B. papyrifera</i> Marsh.	Д	9
<i>B. subcordata</i> Rydb.	Д	6
<i>Ceanothus americanus</i> L.	К	3
<i>C. pallidus</i> v. <i>roseus</i> (Carr.) Rehd.	К	$\frac{3}{4}$
<i>Celastrus scandens</i> L.	Л	7
<i>Celtis occidentalis</i> L.	Д	17
<i>Cerasus besseyi</i> (Bailey) Sok.	К	5
<i>C. pumila</i> (L.) Sok.	К	2—5
<i>Cephalanthus occidentalis</i> L.	К	4—7
<i>Cornus baileyi</i> Coult. et Evans	К	3
<i>C. foemina</i> Mill.	К	$\frac{13}{15}$
<i>C. obliqua</i> Raf.	К	$\frac{9}{10}$
<i>C. racemosa</i> Lam.	К	10
<i>C. rugosa</i> Lam.	К	$\frac{9}{10}$
<i>C. stolonifera</i> Michx.	К	6
<i>Corylus americana</i> Marsh.	К	12
<i>C. cornuta</i> Marsh.	К	7
<i>Crataegus arnoldiana</i> Sarg.	Д	8
<i>C. douglasii</i> Lindl.	Д	6
<i>C. ellwangeriana</i> Sarg.	Д	8
<i>C. faxonii</i> Sarg.	Д	7
<i>C. flabellata</i> (Bosc.) C. Koch	Д	6
<i>C. macracantha</i> Lodd.	Д	7
<i>Padus pennsylvanica</i> (L. f.) Sok.	Д	8
<i>P. serotina</i> (Ehrh.) Agardh	Д	5
<i>P. virginiana</i> (L.) Mill.	Д	4—6
<i>Physocarpus bracteatus</i> (Rydb.) Rehd.	К	4
<i>P. capitatus</i> (Pursh) Ktze.	К	5
<i>P. opulifolius</i> (L.) Maxim.	К	4
<i>Prunus nigra</i> Ait.	Д	7
<i>Ptelea trifoliata</i> L.	К-Д	7
<i>Rhus typhina</i> L.	Д	6
<i>Ribes americanum</i> Mill.	К	5
<i>R. aureum</i> Pursh	К	6
<i>R. hudsonianum</i> Richards.	К	4
<i>R. lacustre</i> (Pers.) Poir.	К	4
<i>R. odoratum</i> Wendl.	К	4—5
<i>Robinia luxurians</i> (Dieck) Schneid.	Д	9
<i>R. pseudoacacia</i> L.	Д	4
<i>Rosa blanda</i> Ait.	К	6—8
<i>R. gymnocarpa</i> Nutt.	К	5
<i>R. nitida</i> Willd.	К	5

Вид	Жизненная форма *	Возраст первого плодоношения, лет **
<i>R. palustris</i> Marsh.	К	5
<i>R. virginiana</i> Mill.	К	$\frac{5}{8}$
<i>R. woodsii</i> Lindl.	К	6
<i>Rubus alleghaniensis</i> Porter	ПК	5
<i>R. deliciosus</i> Torr.	К	4
<i>R. leucodermis</i> Dougl.	ПК	2
<i>R. odoratus</i> L.	ПК	4
<i>R. occidentalis</i> L.	ПК	3
<i>R. parviflorus</i> Nutt.	ПК	5
<i>Sambucus canadensis</i> L.	К	6
<i>S. coerulea</i> Raf.	К-Д	3
<i>S. pubens</i> Michx.	К	3
<i>Shepherdia argentea</i> (Pursh) Nutt.	К-Д	11
<i>Sorbus americana</i> Marsh.	Д	10
<i>S. decora</i> (Sarg.) Schneid.	Д	6
<i>S. sitchensis</i> Roem.	К	6—8
<i>Spiraea corymbosa</i> Raf.	К	3
<i>S. douglasii</i> Hook.	К	3—5
<i>S. latifolia</i> (Ait.) Borkh.	К	3
<i>S. tomentosa</i> L.	К	8
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blake	К	4
<i>Viburnum lentago</i> L.	К-Д	6

\* К — кустарник, Д — дерево, К-Д — дерево или кустарник, ЛК — вьющийся кустарник, ПК — полукустарник.

\*\* В числителе — возраст вступления растения в период первого цветения, в знаменателе — первого плодоношения.

За всеми интродуцированными североамериканскими растениями проводили регулярные фенологические наблюдения от появления всходов до и после высадки их на постоянное место в дендрарий. В результате этих наблюдений было выявлено, в каком возрасте у этих растений наступает генеративная фаза в условиях интродукции. Список растений, плодоносящих в условиях Москвы, смотри на стр. 11—13.

Наблюдения показали, что полукустарники плодоносят с 2—4 лет, кустарники и лианы — с 4—7, деревья — с 6—12 лет.

Большинство видов коллекции в условиях Москвы находит благоприятные условия для цветения и плодоношения, кроме *Prunus munsoniana* Wight et Hedr., зацветающего на 8-й год, *Ribes sanguineum* Pursh — на 6-й год и *Rosa setigera* Michx. — на 5-й год. Эти виды цветут редко, и если завязывают плоды, то они не достигают зрелости.

Почти все североамериканские растения цветут и плодоносят в течение одного вегетационного периода. Исключение составляет лишь *Nanamelis virginiana*, у которого цветение происходит в сентябре, завязи зимуют под защитой остатков околоцветника, а плоды развиваются с весны до сентября — октября следующего года.

Многие из североамериканских растений устойчивы, обладают высокими декоративными качествами и могут быть использованы для озеленения Москвы и области. Красиво цветут *Amelanchier canadensis*, *Aesculus glabra*, *Lonicera involucrata*, *Padus pennsylvanica*, *Rosa virginiana*, *Ptelea trifoliata*, *Rubus deliciosus* и некоторые другие. В период плодоношения декоративны *Crataegus rivularis*, *C. douglasii*, *C. rotundifolia*, виды рода *Cornus*, *Lonicera prolifera*, *Ribes odoratum*, *Prunus nigra*.

Некоторые виды могут быть рекомендованы для селекции, так как они обильно плодоносят или имеют крупные плоды, например *Ribes hudsonianum*, *Padus serotina*, *Prunus nigra*.

Многие североамериканские растения содержат ценные лекарственные вещества (*Aristolochia macrophylla* Lam., *Betula lenta* L., *Sambucus canadensis*, *Quercus borealis* Michx. f., *Hamamelis virginiana*, *Gleditsia triacanthos* L., *Ceanothus americanus*, *Padus serotina*, *Cephalanthus occidentalis*, *Ptelea trifoliata*, *Hydrangea cinerea*). Дубильные вещества содержатся в коре у *Quercus*, *Sorbus*, *Salix*, *Celtis*, в листьях у *Cerasus pumila*.

Лечебными свойствами обладают плоды видов рода *Amelanchier*, содержащие витамины А и С, *Sorbus* — витамин С, каротин, *Aronia melanocarpa* — витамины А и С, *Crataegus submollis*, *Ribes* — витамин С, *Shepherdia argentea* [11].

Растения из рода *Juglans* имеют ценную древесину, листья, обладающие инсектицидными свойствами, плоды, содержащие дубильные вещества, пригодные для получения желтой краски и масла. Боярышники могут быть использованы для живых изгородей, особенно такие сильноколючие, как *C. macracantha* и *C. rotundifolia*.

### ВЫВОДЫ

Североамериканские деревья и кустарники, интродуцированные в условиях Москвы, успешно цветут и плодоносят. Средняя продолжительность их цветения — 25 дней, минимальная — 8 дней.

Первое цветение у полукустарников наблюдается в возрасте 2—3 лет, у кустарников и лиан — с 3—6 лет, у деревьев — с 6—9 лет. Первое плодоношение наступает у полукустарников в возрасте 2—4 лет, у кустарников и лиан — в 4—7 лет, у деревьев — в 7—10 лет.

У большинства интродуцированных североамериканских растений плоды в условиях Москвы созревают в августе — сентябре, до наступления заморозков.

Североамериканские деревья и кустарники могут быть рекомендованы для широкого внедрения в озеленение, так как обладают высокими декоративными качествами, содержат витамины, дубильные и лекарственные вещества.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Лапин П. И., Бородина Н. А., Плотникова Л. С. 1973. Дендрологическая коллекция Главного ботанического сада АН СССР.—В сб.: Успехи интродукции растений. М., «Наука».
2. Аврорин А. А. 1966. Переселение растений на полярный север. М.—Л., Изд-во АН СССР.
3. Петрова И. П. 1968. Цветение и плодоношение интродуцированных среднеазиатских растений.—Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 68.
4. Варгазарова Л. С. 1961. Плодоношение дальневосточных деревьев и кустарников в Москве.—Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 46.
5. Макаров С. Н. 1952. Биологические формы черешчатого дуба в Останкинской дубраве.—Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 13.
6. Мауринь А. М. 1970. Опыт интродукции древесных растений в Латвийской ССР. Рига, «Зинатне».
7. Лапин П. И., Сиднева С. В. 1973. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений.—В сб.: Опыт интродукции древесных растений. М., изд. ГБС.
8. Щербачевич В. Д. 1973. Фенологические группы северо-американских лиственных деревьев и кустарников.—В сб.: Опыт интродукции древесных растений. М., изд. ГБС.
9. Rehder A. 1949. Manual of cultivated trees and shrubs, hardy in North America. N. Y.
10. Некрасов В. И., Князева О. М., Смирнова Н. Г. 1973. Семенная продуктивность интродуцентов дендрария Главного ботанического сада.—В сб.: Опыт интродукции древесных растений. М., изд. ГБС.
11. Гринер Б. М. 1960. Деревья и кустарники, пригодные для выращивания в открытом грунте Европейской части СССР, вып. 1. М., изд. ГБС.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

# ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ОБЛАСТЯХ РСФСР

А. В. Лукин, В. И. Ширяев

Леса Северной Америки по богатству и разнообразию древесной растительности занимают одно из первых мест среди флористических областей земного шара. Североамериканская дендрофлора включает около 845 видов [1—2], относящихся к 313 родам [3]; хвойные представлены 185, а лиственные — примерно 660 видами. Очень многие из них имеют большое промышленное значение.

Первые североамериканские древесные растения появились на территории нынешних Центрально-Черноземных областей РСФСР (Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой, Орловской и Тамбовской) лишь в первой половине XIX в. Так, в 1822 г. в с. Моховом (Орловская область) — бывшем имении Шатиловых — начались работы по лесоразведению на неудобных землях и наряду с местными породами были использованы многие интродуценты, в частности сосна веймутова — *Pinus strobus* L. [4—5].

Однако наиболее интенсивная интродукция новых видов деревьев и кустарников из Северной Америки началась только в конце XIX — начале XX в. Именно к этому времени относится появление в культурах ЦЧО таких североамериканских древесных растений, как *Thuja occidentalis* L., *Pseudotsuga caesia* (Schwer.) Flous., *Tsuga canadensis* (L.) Carr., *Quercus borealis* Michx., *Acer negundo* L. и многие другие.

Большинство интродуцентов из Северной Америки было завезено в ЦЧО из стран Западной Европы или из других пунктов первичной интродукции в пределах нашей страны. Более чем за полуторавековой период в ЦЧО были собраны богатейшие коллекции североамериканских древесных растений, накоплен огромный опыт их интродукции. В настоящее время деревья и кустарники Северной Америки можно встретить во многих пунктах ЦЧО (см. карту).

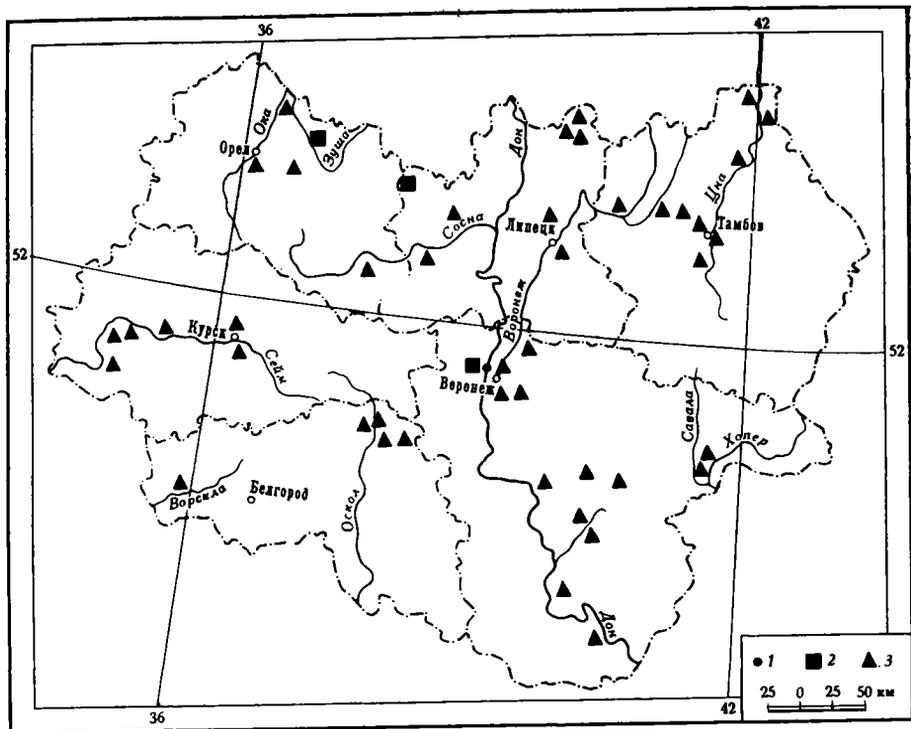
Детальное обследование ботанических садов, дендрологических парков, лесных, защитных, озеленительных и других насаждений, проведенное нами в 1971 и 1972 гг., а также обобщение литературных материалов [6—11] показали, что в настоящее время в лесорастительных условиях ЦЧО в различных культурах и коллекциях произрастает 251 вид североамериканских древесных растений, что составляет 30% древесных видов, растущих в Северной Америке.

Распределение североамериканских древесных растений, интродуцированных в ЦЧО, по классам и жизненным формам характеризуется следующими данными.

	Голосеменные	Покрыто-семенные*	Общее число
Всего видов	34	217	251
Из них:			
деревьев	30	98	128
кустарников	4	104	108
лиан	Нет	15	15

Среди интродуцированных североамериканских видов имеются: тихоокеанские — 63, атлантические — 120, с более широким ареалом — 67.

Наиболее богатые и ценные коллекции растений Северной Америки в пределах ЦЧО сосредоточены на Лесостепной опытно-селекционной станции (Липецкая область) и в Ботаническом саду Воронежского государственного университета (Воронежская область).



**Основные пункты интродукции североамериканских древесных растений в Центрально-Черноземных областях**

1 — ботанические сады; 2 — лесные опытные станции; 3 — дендропарки, леса, защитные и озеленительные насаждения

По систематическому положению интродуцированные в ЦЧО североамериканские древесные растения относятся к 36 семействам и 83 родам (таблица). Наибольшим числом видов представлены семейства *Rosaceae* (55), *Pinaceae* (27), *Leguminosae* (16), *Carpifoliaceae* (16), *Saxifragaceae* (15), *Salicaceae* (12) и *Betulaceae* (12).

Из 251 интродуцированных видов 47 встречаются часто (более чем в 10 пунктах) и 204 вида — редко (в 1—10 пунктах).

В культурах ЦЧО возраста плодоношения достигли 222 вида североамериканских древесных растений. Многие из них приносят частные и обильные урожаи высококачественных семян, дают устойчивый самосев и подрост, что свидетельствует о высокой степени их акклиматизации в новых условиях [12]. Растения этих видов могут служить материалом для селекционных работ и гибридизации, а также маточниками для дальнейшего распространения в ЦЧО и в сопредельных областях.

Таким образом, результаты нашего обследования показали, что полуторавековой опыт испытания и изучения североамериканских древесных растений в лесорастительных условиях ЦЧО не только представляет огромный теоретический интерес, но и позволяет наметить наиболее перспективные виды для внедрения в лесное хозяйство, защитное лесоразведение и озеленение. Этот опыт подтверждает, что леса Северной Америки являются ценнейшим резервом для первичной интродукции и испытания в ЦЧО новых видов хвойных и лиственных древесных пород.

*Североамериканские древесные растения, произрастающие в Центрально-Черноземных областях (1971—1972 гг.)*

Семейство и род	Интродуцировано видов				Встречаемость		Плодоношение	
	Всего	Деревья	Кустарники	Лианы	Часто	Редко	Плодоносят	Не плодоносят
Cupressaceae F. W. Neger								
Chamaecyparis Spach	2	—	2	—	—	2	—	2
Juniperus L.	3	3	—	—	1	2	2	1
Thuja L.	2	1	1	—	1	1	1	1
Pinaceae L.								
Abies Mill.	6	6	—	—	2	4	6	—
Larix Mill.	2	2	—	—	—	2	2	—
Picea A. Dietr.	6	5	1	—	3	3	5	1
Pinus L.	9	9	—	—	3	6	9	—
Pseudotsuga Carr.	3	3	—	—	2	1	3	—
Tsuga Carr.	1	1	—	—	—	1	1	—
Aceraceae Lindl.								
Acer L.	8	7	1	—	3	5	7	1
Anacardiaceae Lindl.								
Rhus L.	4	—	4	—	—	4	4	—
Aristolochiaceae Blume								
Aristolochia L.	1	—	—	1	—	1	1	—
Berberidaceae Torr. et Gray								
Berberis L.	1	—	1	—	—	1	1	—
Mahonia Nutt.	3	—	3	—	1	2	3	—
Betulaceae C. A. Agardh.								
Alnus Gaertn.	3	3	—	—	1	2	3	—
Betula L.	7	7	—	—	—	7	6	1
Corylus L.	2	—	2	—	—	2	2	—
Bignoniaceae Pers.								
Campsis Lour.	1	—	—	1	—	1	—	1
Catalpa Scop.	3	3	—	—	1	2	3	—
Cactaceae Lindl.								
Opuntia Mill.	1	—	1	—	—	1	1	—
Calycanthaceae Lindl.								
Calycanthus L.	1	—	1	—	—	1	—	1
Caprifoliaceae Vent.								
Diervilla Mill.	4	—	4	—	—	4	4	—
Lonicera L.	7	—	7	—	—	7	7	—
Sambucus L.	3	—	3	—	—	3	3	—
Viburnum L.	2	1	1	—	—	2	2	—
Celastraceae Lindl.								
Celastrus L.	1	—	—	1	—	1	1	—
Cornaceae Link								
Cornus L.	7	2	5	—	—	7	6	1
Elaeagnaceae Lindl.								
Elaeagnus L.	1	1	—	—	—	1	1	—
Shepherdia Nutt.	1	1	—	—	—	1	1	—

Продолжение

Семейство и род	Интродуцировано видов				Встречаемость		Плодоношение	
	Всего	Деревья	Кустарники	Лианы	Часто	Редко	Плодоносят	Не плодоносят
<b>Ericaceae DC.</b>								
Andromeda L.	1	—	1	—	1	—	1	—
Arctostaphylos Adans.	1	—	1	—	1	—	1	—
Chamaedaphne Moench.	1	—	1	—	1	—	1	—
Ledum L.	1	—	1	—	1	—	1	—
<b>Fagaceae A. Br.</b>								
Castanea Mill.	1	1	—	—	—	1	1	—
Fagus L.	1	1	—	—	—	1	1	—
Quercus L.	7	7	—	—	—	7	5	2
<b>Hamamelidaceae Lindl.</b>								
Hamamelis L.	1	1	—	—	—	1	1	—
Liquidambar L.	1	1	—	—	—	1	—	1
<b>†Hippocastanaceae Torr. et Gray</b>								
Aesculus L.	4	4	—	—	—	4	4	—
<b>Juglandaceae Lindl.</b>								
Carya Nutt.	5	5	—	—	—	5	3	2
Juglans L.	4	4	—	—	—	4	2	2
<b>Leguminosae Juss.</b>								
Amorpha L.	9	—	9	—	1	8	7	2
Cercis L.	1	1	—	—	—	1	1	—
Cladrastis Raf.	1	1	—	—	—	1	1	—
Gleditsia L.	1	1	—	—	—	1	1	—
Gymnocladus Lam.	1	1	—	—	—	1	1	—
Robinia L.	3	2	1	—	1	2	3	—
<b>Liliaceae Hall.</b>								
Yucca L.	1	—	1	—	—	1	1	—
<b>Magnoliaceae J. St. Hil.</b>								
Liriodendron L.	1	1	—	—	—	1	—	1
<b>‡Menispermaceae DC.</b>								
Menispermum L.	1	—	—	1	—	1	—	1
<b>Moraceae Lindl.</b>								
Maclura Nutt.	1	1	—	—	—	1	—	1
<b>Oleaceae Lindl.</b>								
Fraxinus L.	6	6	—	—	4	2	5	1
<b>Pyrolaceae Lindl.</b>								
Chimaphila (L.) Nutt.	1	—	1	—	1	—	1	—
<b>Ranunculaceae Juss.</b>								
Clematis L.	4	—	—	4	—	4	3	1
<b>Rhamnaceae R. Br.</b>								
Ceanothus L.	1	—	1	—	—	1	1	—
<b>Rosaceae Juss.</b>								
Amelanchier Medic.	6	—	6	—	4	2	6	—
Aronia Pers.	3	—	3	—	—	3	3	—

## Окончание

Семейство и род	Интродуцировано видов				Встречаемость		Плодоношение	
	Всего	Деревья	Кустарники	Лианы	Часто	Редко	Плодонослг	Не плодоносят
<i>Cerasus</i> Juss.	3	1	2	—	1	2	3	—
<i>Crataegus</i> L.	15	15	—	—	1	14	14	1
<i>Dasifora</i> Raf.	2	—	2	—	—	2	2	—
<i>Holodiscus</i> Maxim.	1	—	1	—	—	1	1	—
<i>Malus</i> Mill.	1	1	—	—	—	1	1	—
<i>Padus</i> Mill.	3	3	—	—	2	1	3	—
<i>Physocarpus</i> Maxim.	3	—	3	—	—	3	3	—
<i>Prunus</i> Mill.	3	3	—	—	—	3	3	—
<i>Rosa</i> L.	5	—	5	—	—	5	5	—
<i>Rubus</i> L.	5	—	5	—	—	5	5	—
<i>Sorbus</i> L.	2	2	—	—	—	2	2	—
<i>Spiraea</i> L.	3	—	3	—	—	3	3	—
<b>Rubiaceae</b> Juss.								
<i>Cephalanthus</i> L.	1	—	1	—	—	1	1	—
<b>Rutaceae</b> Juss.								
<i>Ptelea</i> L.	2	—	2	—	—	2	2	—
<b>Salicaceae</b> Link								
<i>Populus</i> L.	5	5	—	—	3	2	5	—
<i>Salix</i> L.	7	1	6	—	—	7	6	1
<b>Saxifragaceae</b> DC.								
<i>Grossularia</i> Mill.	3	—	3	—	—	3	3	—
<i>Hydrangea</i> L.	3	—	3	—	—	3	3	—
<i>Philadelphus</i> L.	5	—	5	—	2	3	5	—
<i>Ribes</i> L.	4	—	4	—	3	1	4	—
<b>Tiliaceae</b> Juss.								
<i>Tilia</i> L.	1	1	—	—	1	—	1	—
<b>Ulmaceae</b> Mirb.								
<i>Celtis</i> L.	2	2	—	—	—	2	1	1
<i>Ulmus</i> L.	1	1	—	—	—	1	—	1
<b>Vitaceae</b> Lindl.								
<i>Ampelopsis</i> Michx.	1	—	—	1	—	1	1	—
<i>Parthenocissus</i> Planch.	1	—	—	1	1	—	1	—
<i>Vitis</i> L.	5	—	—	5	—	5	4	1

## ЛИТЕРАТУРА

1. Rehder A. 1949. Manual of cultivated trees and shrubs, hardy in North America. N. Y.
2. Деревья и кустарники СССР, т. 1. 1949. М.—Л., Изд-во АН СССР.
3. Гурский А. В. 1957. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР.
4. Шатилов И. И. 1893. Семидесятилетний опыт искусственного лесоразведения на черноземе. СПб.
5. Гладышевский М. К. 1952. Стотридцатилетний опыт защитного лесоразведения в Моховом.— Лесное хозяйство, № 2.
6. Каппер О. Г. 1933. Экзоты ЦЧО. М., ВНИАЛМИ.

7. Везов Н. К. 1953. Деревья и кустарники Лесостепной селекционной опытной станции. М., изд. Министерства коммунального хоз-ва РСФСР.
8. Голицын С. В. 1932. Деревья и кустарники ЦЧО. Воронеж, «Коммуна».
9. Машкин С. И. 1964. Дендрофлора Центрально-Черноземной полосы СССР и перспективы ее обогащения.— Научные записки Воронежского отделения Всесоюзного ботанического общ-ва. Воронеж, Изд-во ВГУ.
10. Акимочкин Н. Г. 1961. Итоги интродукции древесных и кустарниковых пород на Лесостепной опытно-селекционной станции за 35 лет. Ефремов, изд. Министерства коммунального хоз-ва РСФСР. Трест «Госзеленстрой».
11. Лукин А. В. 1972. Североамериканские хвойные породы в Центрально-Черноземных областях РСФСР.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 84.
12. Малеев В. П. 1933. Теоретические основы акклиматизации растений.— Приложение к «Трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции». Л.

Центральный научно-исследовательский  
институт лесной генетики и селекции  
Воронеж

## ОБ ИНТРОДУКЦИОННЫХ РАБОТАХ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО САДА В АРХАНГЕЛЬСКЕ

В. Н. Нилов

В дендрологическом саду Архангельского института леса и лесохимии (АИЛиЛХ) в период 1969—1973 гг. испытывали 855 видов, гибридов и форм древесных растений различного географического происхождения (всего 1537 образцов), из которых 59 (6,9%) выпали. В настоящее время в живой коллекции дендрологического сада имеется 796 видов, гибридов и форм из 101 рода и 37 семейств разного географического происхождения (1355 образцов).

По принадлежности к естественным ареалам преобладают виды Юго-Восточной Азии (26,4%), Европы (18,9%), Северной Америки (17,1%). Значительно меньше представлены сибирские (6,9%), среднеазиатские (4,9%) и крымско-кавказские (2,6%) виды. На долю гибридов и форм приходится 23%.

По происхождению разводочного материала (семян, черенков, саженцев) доминируют растения из средней полосы РСФСР (Москва) — 21,7% и Прибалтики — 19,9%. Растения с северо-запада составляют 10,0%, сибирского происхождения — 5,9%, дальневосточного — 5,3%, белорусского — 5,6%, уральского — 1,5%; зарубежный материал (из Португалии, Польши, Дании, Норвегии, Канады) составляет 8,0%. Такое распределение растений по происхождению разводочного материала не является результатом целенаправленного подбора, а обусловлено главным образом возможностью получения материала из этих районов.

Из местного материала, собранного с дикорастущих деревьев и кустарников, выращено 5,2% растений коллекции, а из семян репродукции дендросада — 2,7%.

Наибольший выпад растений в коллекции дендросада за 1969—1973 гг. был отмечен у видов средиземноморского и африканского (50%), североамериканского (21%) и крымско-кавказского (19%) ареалов. В зависимости от происхождения разводочного материала чаще погибали растения с Украины (17%), Урала (17%), из Центральной нечерноземной области РСФСР (18%), с Алтая (25%), из Дании (23%), Канады (26%), Португалии (40%).

Наиболее богато в видовом отношении представлены в коллекции семейства сосновых — 44 вида, ивовых — 54 вида, березовых — 63 вида, жи-

моlostных — 81 вид, камнеломковых — 98 видов и розоцветных — 269 видов, а из родов — тополь, ива, береза, яблоня, кизильник, боярышник, рябина, роза, спирея, жимолость.

Число видов в некоторых родовых комплексах коллекции древесных растений дендросада АИЛиЛХ характеризуется следующими данными.

Род	Число видов	Число форм	Род	Число видов	Число форм
Лиственница	6	—	Роза	30	4
Ель	11	3	Рябина	26	4
Сосна	14	2	Яблоня	19	3
Клен	11	2	Спирея	47	5
Барбарис	13	2	Кизильник	20	2
Ольха	16	1	Боярышник	31	—
Береза	33	8	Тополь	22	—
Жимолость	45	6	Ива	32	—
Рододендрон	12	1	Смородина	24	3
Карагана	12	6			

По возрасту растения, выращиваемые в дендрологическом саду, распределяются следующим образом: всходы (не зимовавшие растения) — 27%, одно-, двухлетние — 30, 3—5-летние — 31, старше пяти лет — 12% образцов от общего числа.

Растения высотой до 10 см составляют в коллекции 20%, высотой 11—50 см — 46, 51—100 см — 24 и выше 100 см — 10%.

Основная масса растений выращивается в интродукционном питомнике дендросада. В школьное отделение питомника высажено 490 образцов 269 видов деревьев и кустарников в количестве около 12 тыс. растений.

Важнейшим критерием оценки развития растений при интродукции, как известно, является вступление их в генеративную фазу [1—8]. Большое значение возрасту, в котором интродуценты вступают в генеративную фазу, придавал Н. К. Вехов [9, 10]. Сведения о времени наступления первого цветения и плодоношения приведены в работах многих авторов [11—14].

А. М. Мауринь [15] считает, что при интродукции древесных растений в более северные районы начало семенения у них запаздывает по сравнению с южными районами. В. И. Некрасов [8] отмечает, что между продолжительностью ювенильного периода и географической широтой места интродукции существуют более сложные связи, определяющиеся не только внешними условиями, но и внутренними — физиологическими и генетическими причинами. Сравнение данных о наступлении генеративной зрелости древесных растений на родине и в условиях интродукции показывает, что у одних видов ювенильный период при интродукции значительно сокращается, у других вступление в генеративную фазу задерживается.

В дендрологическом саду АИЛиЛХ имеется большая группа растений (77 образцов 53 видов), которые еще не цветут, хотя уже достигли возраста первого плодоношения в условиях Москвы: лиственница польская, клен гиннала и татарский, барбарис амурский и Тунберга, магония падуболистная, жимолость альпийская, горбатая, мелколистная, дуб черешчатый, айва японская и Маулея, боярышник алмаатинский, Арнольда, перистонадрезанный, приречный мягковатый, яблоня маньчжурская, лесная и некоторые другие. У некоторых из этих растений ежегодно и сильно обмерзает надземная часть, что, по-видимому, и является одной из причин отсутствия у них цветения и плодоношения. В подтверждение сказанного можно привести факт, когда арония черноплодная, происходящая из Вологды, с баллом зимостойкости I—II в дендросаду цветет и плодоносит, в то время как растения того же возраста и вида из Риги, но с баллом зимостойкости V, не цветут.

Вместе с тем у ряда растений отмечено цветение в более раннем возрасте, чем это указано для района Москвы. Так, береза маньчжурская, жимолость съедобная и Королькова, бузина канадская и камчатская в Архангельске начали цвести на год раньше, чем в Москве; береза Эрмана, жимолость золотистая, бузина Зибольда — на два года раньше; жимолость алтайская, вейгела Миддендорфа — на три года раньше того возраста, который приводится в сводке ГБС для этих видов.

Растения некоторых видов, достигнув возраста зрелости, цветут, но в первые годы не завязывают семян или семена у них не вызревают. Обычно это связано с очень поздними сроками цветения интродуцентов в первые годы. Характерно, что в последующие годы генеративная фаза у многих интродуцентов смещается на более ранние сроки и начинается при меньшей сумме накопленного тепла (табл. 1), что свидетельствует о постепенной приспособляемости сезонного ритма интродуцентов к условиям севера.

Т а б л и ц а 1

Теплообеспеченность и начало цветения древесных интродуцентов в дендросаду АИЛХ

Вид	Происхождение разводочного материала	1970 г.	1971 г.	1972 г.	1973 г.
<i>Lonicera edulis</i> Turcz. ex Freyn	Москва	8. VI * 7519	18. VI 7025	5. VI 6100	
<i>Lonicera involucrata</i> Banks ex Spreng.	Москва	17. VIII 33895		23. VI 11017	
<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) C. Koch	Воронеж	22. VI 11013		22. VI 10529	1. VI 8847
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott	Вологда	3. VII 13963	9. VII 12830		11. VII 12495
<i>Cotoneaster integerrima</i> Medic.	Горький		29. VI 9527	18. VI 9188	
<i>Dasiphora friedrichsenii</i> hort.	Кировск		10. VIII 23794	10. VII 20577	10. VI 12102
<i>Rosa glauca</i> Pouret	Москва	20. VII 22556	3. VIII 21145	4. VII 16981	
<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	Рига		12. VIII 24343	15. VII 23637	5. VII 21271
<i>Spiraea trichocarpa</i> Nakai	Минск		10. IX 32093	29. VII 28477	22. VII 27344
<i>Ribes hudsonianum</i> Richards.	Кировск			12. VI 7393	23. V 6836

\* В числителе — дата начала цветения, в знаменателе — сумма положительных градусо-часов [17].

Всего в 1973 г. в дендрологическом саду плодоносили 105 образцов 79 видов древесных интродуцентов. Данные о весе семян в сравнении с таковыми для более южных районов [14, 16] приведены в табл. 2.

Проверка всхожести полученных семян нами не проводилась, однако то, что дендросад имеет сеянцы 37 интродуцируемых растений из семян своих сборов (ирга колосистая, цветущая, круглолистная, арония черноплодная, спирея березолистная, широколистная, опушенноплодная, иволистная, кизильник блестящий и цельнокрайний, роза морщинистая, сизая, колючейшая, пузыреплодник калинолистный), свидетельствует о полноценности этих семян.

Таблица 2

Вес 1000 семян древесных интродуцентов из семейства розоцветных в зависимости от места произрастания (в г)

Вид	Архангельск	Москва [14]	Минск [16]
<i>Amelanchier rotundifolia</i> (Lam.) Dum.-Cours.	6,9	—	—
<i>A. spicata</i> (Lam.) C. Koch	4,2	4,1—6,4	3—5
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott	2,9	2,7—3,4	2,6
<i>Cotoneaster integerrima</i> Medic.	10	12	13—15,7
<i>C. lucida</i> Schlecht.	16—17	23	21—25,8
<i>Physocarpus opulifolia</i> (L.) Maxim.	0,52	1,1	0,96—1,4
<i>R. glauca</i> Pourret	13	9—12	15,4
<i>R. rugosa</i> Thunb.	5,8—9,0	4,4—6,8	6—12
<i>R. spinosissima</i> L.	16	16—21	26—30

Таким образом, дендрологический сад Архангельского института леса и лесохимии в последнее время проводит значительную работу по интродукции древесных растений на Европейский север. Судить об окончательных результатах этой работы еще преждевременно, но предварительная оценка растений 319 видов (по зимостойкости, способности восстанавливать утраченную надземную часть, степени одревеснения побегов, законченности вегетации и наступлению генеративной фазы) позволяет отнести к числу неперспективных для интродукции на севере лишь немногим более 10% видов.

Дальнейшая работа в этом направлении позволит получить новые данные, характеризующие особенности роста и развития, качество семян и устойчивость древесных интродуцентов в условиях севера.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гурский А. В. 1957. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР.
2. Сиднева С. В. 1950. Предварительные итоги акклиматизация деревьев и кустарников в Ботаническом саду Горьковского гос. университета.— Ученые записки Горьковского гос. университета, вып. 17.
3. Орлов Ф. В. 1957. Интродуцируемые деревья и кустарники дендрария кафедры лесных культур Архангельского лесотехнического института. Архангельск.
4. Летухова И. П. 1960. Интродукция и селекция древесных растений на Урале.— Труды Института биологии Уральского филиала АН СССР, вып. 14. Свердловск.
5. Качурина Л. И. 1950. Опыт акклиматизации кустарников в Полярно-Альпийском ботаническом саду.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 5.
6. Варгазарова Л. С. 1962. Плодоношение дальневосточных деревьев и кустарников в Москве.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 46.
7. Лалин П. И. 1967. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 65.
8. Некрасов В. И. 1973. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. М., «Наука».
9. Вехов Н. К. 1949. Быстрота роста экзотов в условиях степи. М.—Л., Гослесбумиздат.
10. Вехов Н. К. 1953. Деревья и кустарники Лесостепной селекционной опытной станции. М., изд. Министерства коммунального хоз-ва РСФСР.
11. Анишимова А. И. 1957. Итоги интродукции древесных растений в Никитском ботаническом саду за 30 лет (1926—1955 гг.).— Труды Гос. Никитского бот. сада, т. 27.
12. Нестерович Н. Д. 1955. Плодоношение интродуцированных древесных растений и перспективы разведения их в Белорусской ССР. Минск, Изд-во АН БССР.
13. Качурина Л. И., Александрова Н. М. 1967. Результаты интродукции деревьев и кустарников в Полярно-Альпийском ботаническом саду (1932—1956 гг.).— В кн.: Переселение растений на полярный север, ч. 2. Л., «Наука».
14. Семенное размножение интродуцированных древесных растений. 1970. М., «Наука».

15. *Мауринь А. М.* 1967. Семеношение древесных экзотов в Латвийской ССР. Рига, «Звайгзне».
16. *Нестерович Н. Д., Чекалинская И. Н., Сироткин Ю. Д.* 1967. Плоды и семена листовых древесных растений. Минск, «Наука и техника».
17. *Елагин И. Н.* 1967. Суммы градусо-часов и эффективных температур и их применение в фенологии растений.— Докл. Сопещения актива фенологов Географического об-ва СССР, Л.

Архангельский институт леса  
и лесохимии

## О ДЕЙСТВИИ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ ОПАДА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН

*Г. В. Ткаченко, С. Г. Коваленко*

Роль опада древесных растений в биоценозе значительна и многообразна. Так, полифенолы, выщелачивающиеся из опадающих листьев, играют важную роль в подзолообразовании [1].

Содержащиеся в опаде соединения могут влиять на микрофлору почвы [2], не подавляя ее развития [3]. При кратковременном взаимодействии с почвой токсичность вытяжек из опада снижается, при длительном — увеличивается, хотя во многом это зависит от характера почвы [4, 5].

Вещества, содержащиеся в опаде, могут влиять на появление или исчезновение травянистой растительности [6, 7] и особенно на семенное возобновление растений [8—10], хотя активность опада в разные годы нестабильна.

В связи с этим представляло интерес определить активность листового опада некоторых интродуцентов и аборигенов, произрастающих в дендрарии ботанического сада Одесского государственного университета: *Albizia julibrissin* Durazz., *Catalpa bignonioides* Walt., *Tilia cordata* Mill., *Aesculus hippocastanum* L., *Sophora japonica* L., *Pinus nigra* L.

Опавшие листья собирали в октябре и марте и настаивали с водой в соотношении 1:10. Исследовали также активность менее концентрированных растворов при разведении 1:20, 1:50 и 1:100.

Биологическую активность настоев определяли по методике А. М. Гродзинского [11] по прорастанию семян редиса 'Красный с белым хвостиком', пшеницы 'Одесская-16' и приросту корней кресс-салата.

Влияние почвы определялось путем суточного настаивания вытяжки из опада с почвой в отношении 1:1.

Химический анализ настоев проводили методом бумажной хроматографии, в соответствующих системах растворителей с последующим проявлением нингидрином и проявителями для определения стимуляторов и ингибиторов роста по Кефели и Турецкой [12], Хайсу и Мацеку [13].

Полученные результаты обработаны математически. Различия между вариантами статистически достоверно. Биологическая активность исследуемых вытяжек показана в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что чувствительность биотестов к водорастворимым веществам опада различна. Однако высокая аллелопатическая активность опада, выраженная в условных единицах кумарина (УЕК), соответствует ингибирующему действию вытяжек по отношению к другим тестам. Поэтому можно сказать, что наиболее активен опад катальпы и альбиции, наименее — софоры и сосны.

Т а б л и ц а 1  
Биологическая активность опада

Разведение	Растение-донор					
	Альбиция ленкоран- ская	Катальпа яйцевидно- листная	Липа мелко- листная	Каштан ковский	Софора японская	Сосна черная
Прорастание редиса, в УЕК						
1: 10	287	460	227	192	34	61
1 20	30	71	132	74	13	13
1 50	17,8	21,1	27,3	23,5	12,2	5,7
1: 100	10,7	11,7	8,4	18,5	8,4	4,9
Длина корней кресс-салата, в % к контролю						
1 10	0	0	0	36	0	20
1 20	0	0	0	55	0	60
1 50	70	0	44	73	50	90
1 100	80	80	90	82	70	90
Прорастание пшеницы, в % к контролю						
1 10	70	50	35	52	75	86
1 20	85	70	59	70	85	104
1 50	85	80	88	83	95	104
1: 100	100	90	100	91	90	104

Т а б л и ц а 2

*Влияние почвы и осенне-зимнего выщелачивания на биологическую активность водорастворимых выделений опада (в УЕК)*

Растение-донор	Активность		
	осенью	весной	под влия- нием почвы
Альбиция ленкоранская	800	14,3	720
Катальпа яйцевиднолистная	800	52,1	430
Липа мелколистная	290	21,1	137
Каштан ковский	113	18,5	62
Сосна черная	18,5	23,5	23

Активность водорастворимых выделений опада колеблется в разные годы сбора. На рисунке показано изменение биологической активности опада альбиции, собранного осенью 1971 и 1972 гг. Альбиция ленкоранская — интродуцент, интересный не только высокой декоративностью, но и другими ценными качествами.

Из рисунка видно, что абсолютные величины биологической активности основного разведения (1:10) значительно отличаются друг от друга у опада разных лет сбора. При дальнейшем разведении различие исчезает. По нашему мнению, определенную роль в этом играют климатические условия года сбора. Впрочем, у липы мелколистной активность опада в течение ряда лет равнялась 290, 227, 228 УЕК. Такую стабильность показателей можно объяснить, пожалуй, тем, что липы в наших условиях являются аборигенами, деревьям уже около 80 лет, а альбиция сильно повреждается морозом. Опад 1972 г. был собран после заморозка.

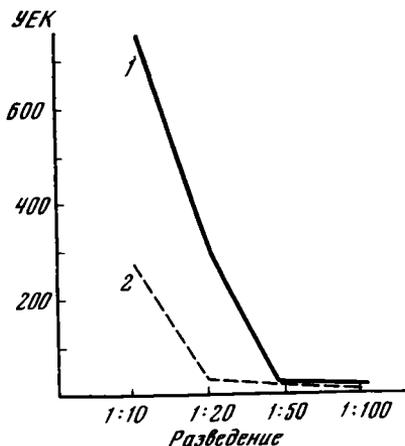
Вымываемые из опада вещества поглощаются почвой и подвергаются осенне-зимнему выщелачиванию. Это сказывается на их активности (табл. 2).

Настаивание с почвой снижает ингибирующее действие водорастворимых выделений опада. Если у альбиции оно уменьшается незначительно, то у других растений — почти наполовину. Ингибирующее действие водорастворимых выделений опада у сосны под влиянием почвы даже несколько повысилось, как и под действием зимнего вымывания. Последнее можно объяснить разложением смолистых соединений, облегчающих переход этих веществ в водный раствор.

Весною активность водорастворимых выделений опада равна приблизительно 1/50 осеннего разведения. Следовательно, влияние опада на прорастание семян травянистых и древесных растений может зависеть как от способности почвы накапливать вещества, так и от их концентрации и состава.

При хроматографическом исследовании вытяжек в водорастворимых выделениях альбиции обнаружены четыре нингидрин-положительных соединения с *Rf* 0,65; 0,69; 0,78 и 0,90. После настаивания вытяжки с почвой и последующей разгонки эти пятна на хроматограмме исчезли, но появились новые, также окрашивающиеся нингидрином с *Rf* 0,22; 0,27 и 0,56.

Биологическая активность (в УЕК) опада альбиции ленкоранской в разные годы сбора  
1 — 1971 г.; 2 — 1972 г.



В табл. 3 представлены некоторые показатели, характеризующие соединения, обнаруженные при разгонке хроматограмм на содержание ингибиторов и стимуляторов роста и последующем проявлении. Представлен-

Т а б л и ц а 3

Физико-химические показатели и окраска пятен в хроматограммах некоторых соединений из опада древесных растений

Показатель	Альбиция ленкоранская		Катальпа яйцевиднолистная		Липа мелколистная	Каштан конский
Окраска в видимом свете	—	—	Желтая	—	—	—
Свечение в УФ-лучах	—	—	Желтое	Темное	Фиолетовое	Голубое
Свечение в парах аммиака	—	—	Усиленно желтое	Темное	»	»
<i>Rf</i>	0,44	0,78	0,47	0,98	0,96	0,92
Окраска в FeCl <sub>3</sub>	Малиново-красная	—	Красная	Серая	—	Темно-серая
Окраска с ДСК	Желто-коричневая	Красная	Коричневая	Желто-коричневая	Красно-коричневая	Розово-красная
Окраска с реактивом Эрлиха	—	Фиолетовая	—	Сиреневая	Малиновая	Серо-голубая
Предполагаемая природа вещества	Салициловая кислота	Индольное производное	Флавонол	Индольное производное	Индольное производное	Индольное производное

Примечание. У катальпы яйцевиднолистной и альбиции ленкоранской при помощи хроматограмм выявлено по два соединения на основании различной топографии, окраски с разными реактивами и свечения в ультрафиолетовых лучах.

ные результаты показывают, что вода вымывает из опада различные биологически активные вещества, роль и значение которых для процессов роста весьма существенны.

Каково же влияние этих биологических веществ на прорастание семян древесных растений? Семена проращивали в чашках Петри с добавлением исследуемых вытяжек. Повторность опыта шестикратная. Результаты приведены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Прорастание семян древесных растений под влиянием водорастворимых выделений опада (в % к контролю)

Растение-донор	Растение-акцептор			
	Сосна черная	Софора японская	Катальпа японская	Катальпа яйцевиднолистная
Альбиция ленкоранская	70	178	35	94
Катальпа яйцевиднолистная	46	115	124	94
Липа мелколистная	60	132	35	89
Каштан конский	54	107	59	89
Софора японская	82	43	0	89
Сосна черная	87	79	100	89

Из табл. 4 можно заключить, что действие водорастворимых выделений опада на прорастание семян древесных растений неспецифично. Так, вытяжки из опада альбиции стимулируют прорастание семян софоры и в то же время тормозят прорастание семян катальпы японской, вытяжки из опада катальпы яйцевиднолистной тормозят прорастание семян сосны черной и стимулируют прорастание семян катальпы японской и т. п.

Таким образом, полученные данные позволяют судить о биологической активности водорастворимых выделений опада некоторых древесных растений, об избирательной способности почвы к накоплению физиологически активных веществ, о возможном последствии веществ, вымываемых из опада, на прорастание семян древесно-кустарниковых растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Hingston F. G. 1963. Activity of polyphenolic constituents of Eucalyptus and other species in complexing and dissolving iron oxide.— Austral. Journ. Soil. Res., 1, N 1.
2. Мороз П. А., Буколова Т. П., Горинова В. И., Дубкова О. М., Гринберг В. Г. 1971. Тормозители роста в опавших листьях плодовых культур.— В сб.: Физиологические активные соединения биогенного происхождения. М., Изд-во МГУ.
3. Voigt Garth K., Mergen Francois. 1962. Seasonal variation in toxicity of Ailanthus leaves to pine seedlings.— Bot. Gaz., 123, N 4.
4. Лешенко С. Г., Мороз П. А. 1971. К вопросу о влиянии почвы на активность водорастворимых колинов.— В кн.: Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах, вып. 2. Киев, «Наукова думка».
5. Мороз П. А. 1972. Изменение токсичности вытяжек из листьев и корней яблони и персика в процессе взаимодействия их с почвой.— В кн.: Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах, вып. 3. Киев, «Наукова думка».
6. Гайдамак В. М., Мигин В. В. 1971. Аллелопатическая активность листового опада некоторых древесных пород из семейства буковых и березовых.— В сб.: Физиологически активные соединения биогенного происхождения. М., Изд-во МГУ.
7. Гродзінський А. М. 1973. Основи хімічно взаємодії рослин. Киев, «Наукова думка».
8. Козло М. А., Мозгова-Пругенська Н. І., Подгьолок М. П. 1969. Аллелопатичні властивості опалого листа виду в клену та його роль в природному поновленні.— Український ботанічний журнал, 26, № 1.
9. Мякушко В. К., Ванжа Е. В. 1971. Состав и аллелопатические свойства лесных подстилок в основных типах сосновых лесов Правобережного Полесья Украины.— В кн.: Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах, вып. 2. Киев, «Наукова думка».

10. Bullita W. 1953. Über den Einfluss von Aussenfaktoren auf die Keimung und ihre Bedeutung für die Naturverjüngung.— Journ. allgem. Forst., 8, N 3.
11. Гродзинский А. М. 1965. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. Киев, «Наукова думка».
12. Кефели В. И., Турецкая Р. Х. 1966. Метод определения свободных ауксинов и ингибиторов в растительном материале.— В сб.: Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М., «Наука».
13. Хайс И., Мацек К. 1962. Хроматография на бумаге. М., ИЛ.

Ботанический сад  
Одесского ордена Трудового Красного Знамени  
государственного университета  
им. И. И. Мечникова

## О ПЕРЕЗИМОВКЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ СОСНЫ НА АПШЕРОНЕ (1971/72 г.)

*И. С. Сафаров, М. И. Агамирова*

Зимостойкость и морозостойкость хвойных исследованы многими авторами. Считается, что в противоположность пихте и ели сосна более зимостойка и с увеличением возраста растений зимостойкость их повышается [1—6].

Наблюдения за зимостойкостью интродуцированных видов сосны проводились нами в Ботаническом саду Института ботаники АН АзССР в 1961—1972 гг. Самая теплая зима с положительными температурами была в 1965/66 г., самая холодная — в 1971/72 г.

По многолетним данным, средняя годовая температура воздуха в Баку равна 14,3°, средняя температура наиболее холодного месяца (января) +3,5°. Абсолютный минимум (−13°) повторяется один раз в 7—10 лет и носит кратковременный характер. В отдельные годы (1965/66 г.) морозы вовсе не наблюдались. Такие суровые и продолжительные зимы, какой была зима 1971/72 г., не отмечались в течение последних 15—20 лет.

Температурный режим в зимний период 1971/72 г. (Баку) характеризуется следующими показателями.

	1971 г.			1972 г.	
	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
Среднемесячная температура	+13,4	+7,5	−0,4	+1,5	+4,5
Абсолютный максимум	+19,5	+19,1	+14,7	+9,4	+17,6
Абсолютный минимум	+8,0	0	−9,1	−6,4	−3,3

Как видно из приведенных данных, в начале 1972 г. температура воздуха резко снизилась. Снежный покров в январе 1972 г. держался 22 дня и достигал высоты всего 8—10 см (в отдельных местах 20—35 см), молодые растения не были покрыты снегом. В январе было 28 морозных дней, в феврале—24, когда температура воздуха достигала −11°. Особенно губительно действуют на растения частые и сильные ветры — «норды» — северного, северо-западного и северо-восточного направлений, нередко достигающие на Апшероне скорости 20—30 м/сек.

При оценке степени зимнего повреждения мы пользовались шестибальной шкалой [4], а именно: баллом V отмечали вполне зимостойкие растения, не имевшие повреждений, IV— растения, у которых повреждались только листья (хвоя), III— обмерзают только невызревшие годичные побеги, II— обмерзают вызревшие годичные и многолетние побеги,

I — растения обмерзают до корневой шейки, 0 — полная гибель растения, включая и корневую систему. Наблюдения проводились над 24 видами сосны (таблица).

В зиму 1971/72 г. у многих 2—3-летних растений сосны алеппской сильно повреждались хвоя и верхушечные почки, иногда растения погибали. У растений старшего возраста частично страдала одногодичная хвоя. 12-летние деревья сосны алеппской после перезимовки имели три-четыре прироста в общей сложности 48—61 см длиной. Необходимо отметить, что на зимостойкость сосны алеппской особенно отрицательно действуют «норды», обжигающие хвою и усиливающие действие мороза.

У 2—5-летних деревьев сосны итальянской повреждается одногодичная хвоя и частично почки боковых побегов, особенно с северной стороны, поэтому прирост боковых побегов в 1972 г. был меньше, чем в 1966 г.

В 1972 г. опыление у сосны алеппской началось на 18—20 дней, а у итальянской — на 10—12 дней позже, чем в 1966 г., и было слабое. Саженцы сосны замечательной (*P. radiata*) в 2—3-летнем возрасте в зиму 1971/72 г. погибли. Сеянцы сосны Культера в 3-летнем возрасте также были повреждены морозом. Вегетация у этих растений началась только в первой декаде мая, и прирост был незначительным.

Надо отметить, что в 1972 г. в связи с холодной зимой и затяжной холодной весной прирост у многих видов сосны был ослаблен, нормальный рост наблюдался только у хорошо перезимовавших видов, например сосны веймутовой. Другие виды (сосна итальянская, Культера), плохо перенесшие морозы, имели меньший прирост. Сосна обыкновенная в 1972 г. по сравнению с 1971 г. увеличила прирост вдвое. Сосна горная веймутова и сосна Монтезумы росли очень медленно, начали вегетировать поздно (в конце второй и начале третьей декады апреля) и закончили вегетацию рано — в конце первой декады мая. У кустарниковой формы сосны горной, сосны гималайской и веймутовой рост начался в первой декаде апреля, а закончился соответственно в конце апреля и конце мая. У хорошо перезимовавших сосны черной австрийской и сосны черной калабрийской период роста продолжался с первых чисел апреля до конца мая. Рост сосны черной (форма клюзиана) и сосны Бунге начался в конце первой декады апреля и продолжался до первых чисел июня, причем растения первого вида росли заметно быстрее.

Следует отметить, что, несмотря на одинаковые условия и возраст, одни экземпляры сосны вымерзают, а другие совершенно не повреждаются. Например, лесные культуры из сосны эльдарской на Апшероне в целом прекрасно перенесли суровую зиму 1971/72 г. Только единичные экземпляры, находившиеся на микропонижениях, где почва в зоне расположения корневой системы была переувлажнена, были существенно повреждены или погибли. Даже крупные экземпляры этой сосны, находящиеся вблизи от источников орошения, погибают при морозе  $-15-20^{\circ}$ , а деревья такой же величины и возраста, но удаленные от увлажненного участка, хорошо сохраняются. Нами установлено, что при нормальной увлажненности почвы сосна эльдарская выдерживает морозы в  $-25-27^{\circ}$  (г. Куба АзССР). Однако для генеративных органов сосны эльдарской поздние заморозки (10—17 апреля) оказываются губительными. По своей холодостойкости эльдарская сосна отнесена к пятой зоне, где морозы достигают  $-25-27^{\circ}$  [6].

Важным условием для защиты молодых растений сосны от мороза является строгое соблюдение сроков посадки их на постоянное место. Наши многолетние опыты показывают, что сверхранные осенние посадки сосны (в начале октября) на юге в условиях орошения и теплой осени дают наилучшие результаты, саженцы успевают прижиться на новом месте до наступления холодных дней. Неприжившиеся саженцы при поздней посадке погибают уже при морозе  $-8-10^{\circ}$ . Оптимальными сроками посадки сосны на Апшероне являются октябрь и март.

## Видовой состав и зимостойкость сосен, испытанных на Апшеронском полуострове (АзССР)

Вид	Географическое происхождение	Возраст, лет	Прирост за 1972 г., см.	Зимостой- кость, баллы
<i>Pinus pithyusa</i> Stev.	(пицундская)	12	61	V
<i>P. eidatica</i> Medw.	(эльдарская)	12	52	V
<i>P. pallasiata</i> Lam.	(крымская)	12	40,4	V
<i>P. stankevici</i> Suk.	(Станкевича)	12	54,0	V
<i>P. halepensis</i> Mill.	(алешская)	12	48	IV
<i>P. pinea</i> L.	(итальянская)	12	20,6	IV
<i>P. pinaster</i> Sol.	(приморская)	12	22,8	V
<i>P. nigra</i> Arnold	(черная австрийская)	3	11,7	V
<i>P. n. f. clusiana</i> Salzmann	(черная ф. клузiana)	4	23,0	V
<i>P. laricio</i> Poir.	(калорийская)	5	9,0	V
<i>P. leucodermis</i> Ant.	(белокорая)	4	4,5	V
<i>P. sinensis</i> Lamb.	(китайская)	5	21,5	V
<i>P. bungeana</i> Zucc.	(Бунге)	4	8,1	V
<i>P. thunbergii</i> Parl.	(Тунберга)	5	6,0	V
<i>P. densiflora</i> Sieb.	(густоцветная)	3	13,5	V
<i>P. silvestris</i> L.	(обыкновенная)	3	12,0	V
<i>P. montezumae</i> Lamb.	(Монтезумы)	3	4,2	V
<i>P. excelsa</i> Wall.	(гималайская веймутова)	3	7,3	V
<i>P. strobus</i> L.	(веймутова)	5	20,5	V
<i>P. monticola</i> Dougl.	(веймутова горная)	4	4,0	V
<i>P. mugo</i> Turra	(горная кустистая)	4	3,5	V
<i>P. radiata</i> Don	(замечательная)	3	—	0
<i>P. coulteri</i> Don	(Культера)	3	1,0	II
<i>P. ponderosa</i> Dougl.	(желтая)	3	2,8	V

Следует отметить, что в 1972 г. вегетация у всех видов сосны началась на 25—30 дней позже, чем в 1966 г., но рост окончился почти в те же сроки. Из 24 интродуцированных видов сосны понижение температуры до  $-9-11^{\circ}$  перенесли без повреждения 20 видов и их зимостойкость оценена баллом V. Сосна эльдарская, пицундская, Станкевича и другие нормально вегетировали и образовали повторные приросты.

Некоторые экземпляры сосны гималайской, веймутовой и приморской в конце третьей декады мая дали вторичный прирост 5—7 см длиной. Успешный рост, образование повторного прироста, плодоношение и зимостойкость интродуцированных видов сосны указывают на соответствие их биоэкологических особенностей условиям Апшерона.

Зимостойкость сосны итальянской и алеппской оценивается баллом IV, так как в молодом возрасте у них повреждаются верхушечные почки и хвоя. Зимостойкость сосны Культера оценена баллом II—весной у нее опала одногодичная хвоя, прирост был незначительным. Сосна замечательная погибла полностью, и ее зимостойкость оценивается баллом 0.

Таким образом, степень повреждения морозом растений отдельных видов сосны зависит не только от прямого действия низкой температуры, но и от происхождения вида. Наиболее зимостойкими на Апшероне оказались представители крымско-кавказской флоры, Юго-Восточной Азии, Средиземноморья; некоторые из них, такие, как сосна алеппская и итальянская, в первые годы нуждаются в защите от северного ветра.

Североамериканские виды сосны растут очень медленно — сосна Культера и сосна замечательная имеют низкий балл зимостойкости. Надо отметить, что растения этих видов были повреждены морозом уже в 3-летнем возрасте, так как находились на открытом месте, где сильные ветры сдували снег, возможно, что с возрастом их морозо- и зимостойкость будут повышаться.

Из 20 видов сосны, которые перенесли на Апшероне понижение температуры до  $-9-11^{\circ}$ , только сосна эльдарская широко применяется здесь в озеленении, хотя сосны пицундская, Станкевича, крымская, приморская, а в защищенных местах сосна алеппская и итальянская также могут быть использованы на Апшероне. Над остальными видами, растения которых находятся в 3—5-летнем возрасте, необходимо продолжать наблюдения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Закржевская А. Т.* 1968. Зимостойкость и морозостойкость древесных растений. Минск.
2. *Башниджакели Н. Д.* 1967. Основные итоги влияния холодной зимы 1963/64 г. на развитие древесных растений, произрастающих в Тбилисском ботаническом саду.— Вопросы интродукции растений и зеленого строительства, т. 3 (72). Тбилиси, «Мецниереба».
3. *Славкина Т. И.* 1971. О перезимовке хвойных и гингко в Ботаническом саду АН УзССР в 1968/69 г.— В сб.: Интродукция и акклиматизация растений, вып. 8. Ташкент, «Фан».
4. *Золотарев Т. С.* 1971. Особенности перезимовки хвойных экзотов в г. Фрунзе.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 82.
5. *Русанов Ф. Н., Усманов А. У.* 1972. О перезимовке древесно-кустарниковых интродуцентов в г. Ташкенте в зиму 1968/69 г.— В сб.: Интродукция и акклиматизация растений, вып. 9. Ташкент, «Фан».
6. *Сафаров И. С.* 1972. Сосна эльдарская и ее разведение в южных районах СССР. Баку, «Элм».

Институт ботаники им. В. Л. Комарова  
Академии наук Азербайджанской ССР  
Баку

## К ИНТРОДУКЦИИ ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНЫХ ГИБРИДОВ ЗЕРНОКОРМОВОГО ТИПА В ДОНБАССЕ

Е. Н. Кондратюк, А. З. Глухов

Донецкий ботанический сад АН УССР в течение ряда лет проводит интродукционное изучение новых и малораспространенных кормовых растений. Климат Донбасса умеренно-континентальный. Среднегодовая температура воздуха 7,9—8°. Средняя температура теплого месяца (июля) 21—23°, самого холодного (января) составляет —6,4—6,6°. Устойчивая положительная температура устанавливается во второй декаде апреля и продолжается в среднем 170—180 дней. Донбасс расположен в зоне недостаточного увлажнения (сумма осадков 400—450 мм в год), что оказывает неблагоприятное влияние на рост, развитие и продуктивность растений. В последние годы, в связи с широким развитием орошаемого земледелия на местном стоке, открываются хорошие перспективы для введения в производство новых ценных кормовых культур.

Особый интерес представляют пшенично-пырейные гибриды зерно-кормового типа, относящиеся к виду *Triticum agropyrotriticum* Cicin, ssp. *submittans* Cicin [1—3], как наиболее подходящие по своим хозяйственным качествам для условий Донбасса. Эти пшеницы созданы в Главном ботаническом саду АН СССР. Отличительной особенностью зерно-кормовых пшениц является способность наряду с урожаем зерна давать хороший урожай зеленой массы или сена за счет послеуборочного отрастания побегов возобновления из зоны кушения растений. Использование гибридов для получения зеленой массы или сена возможно 2—3 раза в течение вегетационного периода.

По рекомендации Н. В. Цицина работы по интродукционному изучению зерно-кормовых гибридов проводятся в Донецком ботаническом саду с 1971 г. Исследуется два сорта зерно-кормовых пшениц — Отрастающая-38, относящаяся к разновидности *luteolum* Cicin, и ЗП-1345, относящаяся к разновидности *sanguineum* Cicin. В качестве контроля и для сравнения изучали озимую рожь Харьковская-194, районированную в Донбассе и широко используемую в кормовых целях.

Успех интродукции кормового растения определяется его способностью давать продукцию как в требуемом количестве, так и соответствующего качества. Поэтому мы в своей работе обратили внимание на рост, развитие, урожайность и химический состав изучаемых гибридов.

Исследования проводились на делянках размером 50 м<sup>2</sup> в 3—4 повторностях. Посев производили вручную широкорядным способом, на расстоянии 45 см между рядками; норма высева 1,5 кг семян на 100 м<sup>2</sup>. Урожай зеленой массы, сена и зерна учитывали с 10 м<sup>2</sup> и пересчитывали на 1 га. Химический состав определяли по методикам, принятым для анализа кормовых растений [4].

Данные по урожайности и химическому составу приводятся средние за 1972—1973 гг. Опыты включали два варианта использования зерно-кормовых гибридов: получение урожая зерна с последующим укосом отросшей отавы и скашивание только зеленой массы.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях Донбасса возможно использование гибридов как в качестве зерно-кормовых, так и чисто кормовых культур. В среднем Отрастающая-38 при использовании в качестве зерно-кормовой культуры дает за вегетационный период до 18 ц/га зерна и дополнительно до 120 ц/га зеленой массы, а ЗП-1345 — соответственно 15 и 100 ц/га. Выращивание их для получения только зеленой массы показало следующие результаты: Отрастающая-38 за три укоса дала 260 ц/га, ЗП-1345—230 ц/га. Данные, характеризующие урожайность по каждому укосу, приведены в табл. 1, из которой видно, что

Т а б л и ц а 1

Урожай зеленой массы зернокармливых гибридов при широкорядном посеве (в ц/га)

Укос	Отрастающая-38	ЗП-1345	Озимая рожь Харьковская-194
Первый	$\frac{162}{62^*}$	$\frac{133}{58}$	$\frac{240}{100}$
Второй	$\frac{68}{26}$	$\frac{78}{34}$	—
Третий	$\frac{30}{12}$	$\frac{34}{8}$	—
Общий урожай	260	230	240

\* В знаменателе — процент от общего урожая.

по количеству корма наибольшую ценность имеют первые два укоса. Третий укос позволяет получить зеленую массу в середине октября, когда практически зеленого корма уже нет.

Незначительно превосходя по общей урожайности озимую рожь, зернокармливые гибриды дают возможность более равномерно в течение вегетационного периода получать зеленую массу, что весьма важно для создания постоянного зеленого конвейера кормов. Этому способствует и то, что, как показали наши фенологические наблюдения, Отрастающая-38 по темпам своего развития опережает гибрид ЗП-1345 в среднем на две недели. В условиях Донбасса зерно Отрастающей-38 достигает полной спелости в конце первой декады июля, у ЗП-1345 — в конце второй — начале третьей декады того же месяца. Срок получения пожнивной зеленой массы у обоих сортов приходится на первую — вторую декады октября. Укосы на зеленый корм или сено, как показали опыты, следует проводить для Отрастающей-38 в следующие сроки: первый укос — вторая декада мая, второй укос — вторая декада июля, третий укос — первая декада октября; сроки скашивания ЗП-1345 соответственно — третья декада мая, третья декада июля, первая — вторая декады октября.

Таким образом, эти два зернокармливых гибрида почти в течение всего вегетационного периода могут обеспечить непрерывное поступление зеленой массы или сена. По количеству получаемого сена (до 26% от зеленой массы) гибриды значительно превосходят озимую рожь, дающую не более 20% сена от зеленой массы.

Благодаря высокому содержанию протеина и белка зернокармливые гибриды могут значительно повысить белковую ценность кормов, выращиваемых в Донбассе. Исследование этих показателей в динамике (табл. 2) показало, что они в значительной степени зависят как от фазы развития растений, так и от вида растений. Наибольшее количество сырого протеина (22,5%) и белка (16,18%) отмечено в фазе кущения у растений Отрастающей-38. В последующие фазы развития содержание сырого протеина и белка у этого гибрида также выше, чем у зернокармливой пшеницы ЗП-1345 и озимой ржи Харьковская-194. Лишь в фазе колошения Отрастающая-38 незначительно уступает озимой ржи по содержанию сырого протеина и белка соответственно на 1,14 и 0,69% и гибриду ЗП-1345 по содержанию протеина — 0,44. В целом можно отметить, что зеленая масса зернокармливых гибридов не уступает зеленой массе озимой ржи по содержанию белковых веществ, а в период цветения и созревания зерна значительно превосходит ее. Это отчасти объясняется тем, что зерна в колосе зернокармливых пшениц созревают сверху вниз и листья остаются зелеными более длительное время по сравнению с другими злаковыми

Т а б л и ц а 2

Содержание сырого протеина и белка в зеленой массе зернокармливых гибридов (в % от абсолютно сухого вещества)

Фаза развития	Отрастающая-38	ЗП-1345	Озимая рожь Харьковская-194
Кущение	22,5 *	19,25	19,5
	<u>16,18</u>	<u>13,45</u>	<u>13,79</u>
Выход в трубку	17,87	16,56	17,75
	<u>12,99</u>	<u>11,85</u>	<u>11,51</u>
Колошение	13,56	14,0	14,7
	<u>8,77</u>	<u>7,18</u>	<u>9,46</u>
Цветение	10,54	7,0	6,87
	<u>5,24</u>	<u>4,38</u>	<u>3,56</u>
Молочно-восковая спелость зерна	6,25	5,75	3,81
	<u>2,90</u>	<u>2,50</u>	<u>1,25</u>

\* В числителе — данные по сырому протеину, в знаменателе — по белку.

Т а б л и ц а 3

Содержание сырого протеина и белка в зеленой массе отавы зернокармливых гибридов (в % от абсолютно сухого вещества)

Укос	Отрастающая-38	ЗП-1345	Укос	Отрастающая-38	ЗП-1345
Первый	17,87 *	16,56	Третий	19,12	18,73
	<u>12,99</u>	<u>11,85</u>		<u>13,86</u>	<u>12,65</u>
Второй	18,37	17,65	После сбора урожая зерна	17,50	16,20
	<u>12,61</u>	<u>11,97</u>		<u>11,00</u>	<u>9,57</u>

\* См. примечание к табл. 2.

культурами. Поэтому пшенично-пырейные гибриды более длительное время можно использовать на зеленый корм, что подтверждается данными фенологических наблюдений и химических исследований.

Биохимический анализ зеленой массы отавы (табл. 3) показал, что все производимые укосы обеспечивают наряду с большим количеством корма высокое его качество. Зернокармливая пшеница Отрастающая-38 во всех трех укосах по содержанию протеина и белка превосходит гибрид ЗП-1345. Следует отметить, что количество сырого протеина и белка в зеленой массе зернокармливых гибридов возрастает от первого укоса к третьему. Высокобелковой является и зеленая масса, полученная за счет отрастания после сбора урожая зерна: у Отрастающей-38 протеина и белка в отаве содержатся 17,50 и 11,00% соответственно, а у гибрида ЗП-1345—16,20 и 9,57%.

Большое значение при определении ценности кормового растения имеет изучение его витаминного комплекса. Мы исследовали содержание каротина (провитамина А) и аскорбиновой кислоты (витамина С) в течение вегетационного периода в зеленой массе зернокармливых пшениц (табл. 4). Максимальное накопление каротина и аскорбиновой кислоты наблюдали у всех изучаемых растений в фазе выхода в трубку. Зернокармливые гибриды в значительной степени превосходят озимую рожь как по содержанию витамина С, так и по количеству провитамина А. Начиная с

Т а б л и ц а 4

Содержание витаминов в зеленой массе зернокармливых гибридов  
(в мг% от абсолютно сухого вещества)

Фаза развития	Отрастающая-38	ЗП-1345	Озимая рожь Харьковская-194
Кущение	$\frac{286,4 *}{18,3}$	$\frac{272,3}{18,1}$	$\frac{224,6}{12,6}$
Выход в трубку	$\frac{354,2}{28,2}$	$\frac{346,6}{26,4}$	$\frac{232,3}{16,2}$
Колошение	$\frac{88,2}{14,0}$	$\frac{71,5}{12,7}$	$\frac{106,2}{10,8}$
Цветение	$\frac{72,3}{13,3}$	$\frac{70,4}{12,3}$	$\frac{62,4}{9,4}$
Молочно-восковая спелость зерна	$\frac{56,8}{12,4}$	$\frac{52,3}{11,3}$	$\frac{56,6}{9,2}$

\* В числителе — содержание аскорбиновой кислоты, в знаменателе — каротина.

Т а б л и ц а 5

Содержание витаминов в отаве зернокармливых пшениц (в мг% от абсолютно сухого вещества)

Укос	Отрастающая-38	ЗП-1345	Укос	Отрастающая-38	ЗП-1345
Первый	$\frac{354,2 *}{28,2}$	$\frac{346,6}{26,4}$	Третий	$\frac{350,3}{27,0}$	$\frac{342,4}{21,8}$
	$\frac{346,6}{27,8}$	$\frac{344,7}{23,2}$		После сбора урожая зерна	$\frac{332,6}{26,6}$

\* См. примечание к табл. 4.

фазы колошения количество витаминов резко уменьшается и растения теряют свою ценность как витаминный корм.

При использовании зернокармливых гибридов для получения только зеленой массы все три укоса дают зеленую массу с высоким содержанием витаминов А и С, при этом существенной разницы в количестве этих веществ при каждом укосе не наблюдается (табл. 5).

Проведенное ранее исследование некоторых кормовых растений, интродуцированных в Донбассе [5], показало, что содержание питательных веществ и витаминов в значительной мере зависит от особенностей климатических условий, а также от индивидуальных биологических особенностей растений. Изучение биохимического состава интродуцированных пшенично-пырейных гибридов позволило выявить наиболее рациональные сроки их скашивания и использования в условиях Донбасса. Установлено, что фаза выхода растений в трубку, когда содержание протенина, белка и витаминов находится в наилучшем сочетании, является наиболее благоприятным временем для получения высококачественных урожаев зеленой массы зернокармливых гибридов.

В 1973 г. проведены производственные опыты по выращиванию зернокармливых гибридов в одном из колхозов Донецкой области. Получены следующие результаты: урожай зерна Отрастающей-38 составил до 22 ц/га

и зеленой массы до 100 ц/га при использовании в качестве зернокармальной культуры и 297 ц/га зеленой массы за три укоса при использовании ее как кармальной культуры. Урожайность гибрида ЗП-1345 по всем показателям была несколько ниже. К настоящему времени опытные производственные посевы пшенично-пырейных гибридов зернокармального типа Отрастающая-38 и ЗП-1345 составляют в колхозах Донецкой области около 3 га. Зернокармальные гибриды, возможно, могут представить определенный интерес для сельскохозяйственного производства Донбасса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Цицин Н. В. 1960. Новый вид и новые разновидности пшеницы.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 38.
2. Цицин Н. В. 1963. Зернокармальные пшенично-пырейные гибриды.— В сб.: Гибриды отдаленных скрещиваний и полиплоиды. М., Изд-во АН СССР.
3. Цицин Н. В., Любимова В. Ф. 1972. Сорт зернокармальной пшеницы Отрастающая-38. М., изд. ГБС.
4. Ермаков А. Н., Арасимович В. Е., Смирнова-Иконникова К. Л., Ярош Н. П., Луковникова Г. А. 1972. Методы биохимического исследования растений. Л., «Колос».
5. Кондратюк Е. М., Івашина Г. П., Воскобойніков В. В., Глухов О. З. 1973. Динаміка хімічного складу деяких інтродукованих у Донбасі кармальних рослин.— В сб.: Інтродукція та експериментальна екологія рослин, вып. 2. Київ. «Наукова думка».

Донецкий ботанический сад  
Академии наук Украинской ССР

---

## ПОЛИМОРФИЗМ ВИШНИ КУСТАРНИКОВОЙ

В. С. Симагин

Вишня кустарниковая, или степная (*Cerasus fruticosa* Pall.), является одним из самых зимостойких видов, ценных для интродукции и селекции особенно на Урале, в Западной Сибири и Северном Казахстане. Она издавна выращивается населением в Поволжье, Предуралье и южной части Зауралья.

Широкий диапазон полиморфизма вишни кустарниковой обусловлен разнообразием эколого-географических условий в пределах ее обширного ареала, простирающихся на территории между 56-й (в Западной Сибири) и 45-й (за Карпатами) параллелями северной широты, от Пиренейских гор на западе до 80-го меридиана на северо-востоке Казахстана. В тех местах, где ареал вишни кустарниковой накладывается на ареал дикорастущей черешни [*Cerasus avium* (L.) Moench], причиной полиморфизма является возможность спонтанной гибридизации между этими двумя видами. Цитологи полагают, что таким путем произошла вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* Mill.) [1].

В северо-восточной части ареала вишня кустарниковая растет по склонам гор Южного Урала, в Челябинской, Курганской областях и в северной части Казахстана — в степной зоне и реже в районах лесостепи [2]. Там выделен ряд форм, которые использованы уральскими и сибирскими селекционерами в Алтайском крае, Свердловской, Челябинской, Курганской, Омской, Томской и Новосибирской областях [3, 4]. Несколько интересных форм вишни кустарниковой выделено М. Н. Саламатовым

при обследовании дикорастущих зарослей Челябинской области. Лучшие из них получили сортовые наименования [4]. А. Д. Тяжелниковым на Новосибирской опытной станции путем отбора лучших семян выделено несколько форм с хорошим вкусом плодов, которые описаны в книге Ю. Г. Леоновой и И. М. Леонова [5]. Интересные формы выделены на Алтайской опытной станции садоводства [6] и в Ботаническом саду СО АН СССР в Новосибирске [4]. Несколько перспективных для садоводства форм вишни кустарниковой обнаружено И. П. Елпсеевым в садах Горьковской области. Эти формы более высокорослые и крупноплодные, чем растения, растущие в естественных более суровых условиях, и различаются по качеству и величине плодов [7].

В саду Центрального сибирского ботанического сада (ЦСБС) произрастает более 200 растений вишни кустарниковой, посаженных в 1965—1966 гг., — семян форм, отобранных в различных районах Западной Сибири. Большинство из них зимостойки, но в неблагоприятные годы у некоторых растений подмерзают побеги в верхней части куста, а у некоторых страдают и отдельные скелетные ветви. На верхних ветвях нередко подмерзают генеративные почки, однако отмечены и устойчивые формы, не подмерзавшие даже в зиму 1972/73 г., которой предшествовало очень влажное и холодное лето.

На полиморфизм вишни кустарниковой указывал еще И. В. Рытов [8]. Он писал о трех разновидностях «степной дикой» вишни — «лесной» с ярко-красными кислыми плодами, «ранней» с темно-красными рано созревающими плодами и «кудрявой», у которой кусты меньше, чем у «ранней». Н. И. Кичунов [9] также различал несколько форм степной вишни по высоте растений, времени созревания и качеству плодов, выделяя при этом два главных типа: ранний с более крупными плодами и поздний со светло-красными более мелкими плодами. А. Е. Сябаров в 1932 г. при обследовании естественных вишневых зарослей на Урале выделил около 60 образцов разнообразных интересных форм и 11 из них подробно описал [10].

Формы, изучавшиеся в ЦСБС, были представлены невысокими кустистыми растениями (85—180 см высотой). Большая часть растений была выше отборных форм, выделенных разными исследователями в природных зарослях вишни кустарниковой, что, по-видимому, вызвано более благоприятными условиями произрастания в саду.

Наблюдения показали, что по морфологическим признакам достаточно четко выделяются четыре основных типа вишни кустарниковой (таблица, рис. 1). Способность к размножению порослью также разная. Поросль появляется на периферии, а иногда внутри куста. Большинство растений дает среднее количество поросли, некоторые — очень мало или вообще не имеют поросли. Встречаются растения с обильной порослью, обычно слабоплодоносящие.

Побеги довольно сильно варьируют по толщине (1,3—3,4 мм) и длине (10—44 см), обычно слабоизогнутые, иногда коленчатые. Чечевичек довольно много, окрашены они на молодых побегах в разные цвета — от бледно-желтого до желтовато-коричневого. Молодые побеги зеленые с «загаром», интенсивность которого меняется от зеленовато-коричневого до бордово-коричневого цвета. Наиболее сильно окрашены побеги форм с темноокрашенными плодами и мякотью.

По форме и величине листа растения также заметно различаются. На многолетней древесине листья более мелкие и округлые (рис. 2), обычно обратнояйцевидные или овальные с тупой вершиной. Наиболее типичные для растений листья находятся в средней части однолетнего прироста. Форма листовой пластинки варьирует от обратнояйцевидной и эллиптической до продолговатой, сильно вытянутой. Длина листовой пластинки 30—67 мм, ширина 11—33 мм. Пластинки в разной степени изогнуты по главной жилке, довольно часто сложены лодочкой. Края пластинки гладкие и волни-

*Характеристика основных морфологических типов вишни кустарниковой*

Тип	Штамбик	Форма куста	Отношение диаметра куста к высоте	Число скелетных ветвей	Густота кроны		Угол расхождения ветвей	Ветви	Побеги	Плодовые образования
					центральной части	периферийной части				
I	Небольшой (до 10 см)	Шаровидно-приплюснутая, раскидисто-пониклая	Значительно больше	5—6	Разреженная	Густая	Около 90°	Ветвящиеся на концах, поникающие	Изогнутые или слабоизогнутые, лопчатые	На однолетних побегах
II	Небольшой или отсутствует	Шаровидная, слабопрямостоячая	Немного больше	7—8	Густая	Разреженная	45—90°	Слабоветвящиеся, слабооплакающие	Слабоизогнутые	На однолетних побегах и в букетных веточках
III	Отсутствует	Шаровидная или плосковершинная	Больше или равен	10 и более	Средней густоты или густая	Средней густоты или густая	Около 45°	Равномерно ветвящиеся, не поникающие	Почти прямые	То же
IV	Небольшой или отсутствует	Неправильная, растопыренная	Немного больше	5—6	Разреженная	Средней густоты	45—90°	Равномерно ветвящиеся, жесткие	То же	»

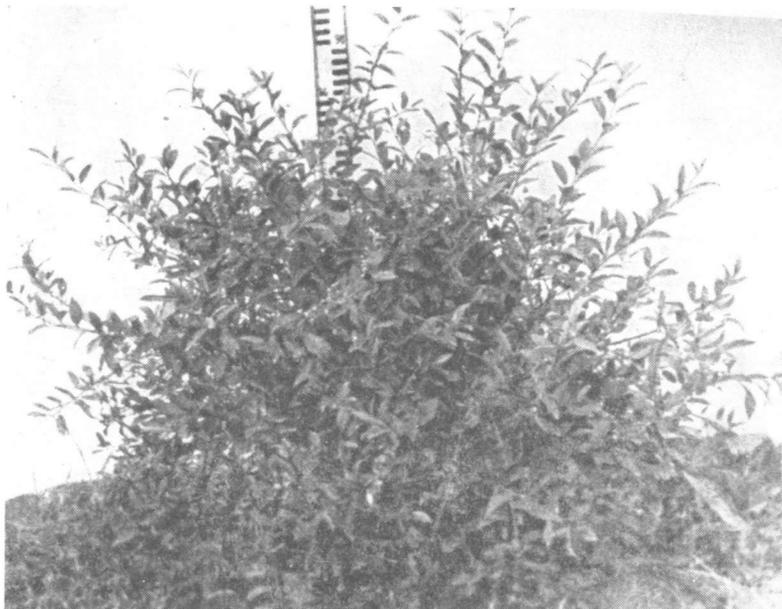
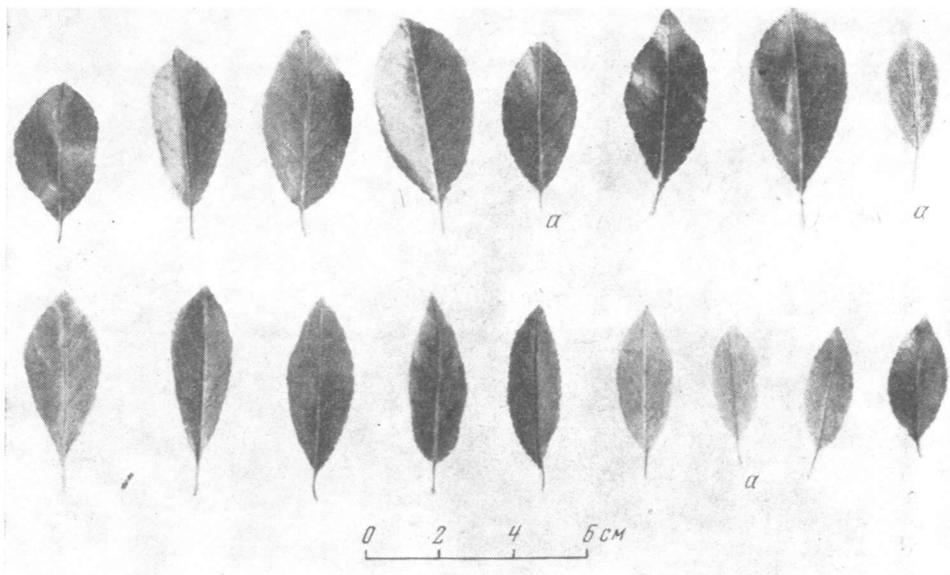


Рис. 1. Куст вишни кустарниковой второго морфологического типа

тые, зазубренность от слабогородчатой до пильчато-городчатой. Зубцы окаймляются маленькими железками, из которых 2—4 нижние более крупные. Листья сидят на коротких черешках 5—10 мм длиной, 0,6—1,2 мм толщиной. Окраска черешков обычно зеленая, иногда с загаром различной интенсивности.

Цветение в условиях Новосибирска начинается в конце третьей декады мая и продолжается 7—12 дней, в зависимости от погоды. Разница в сроках начала цветения разных форм составляет 5—6 дней. Генеративные почки в основном сосредоточены на побегах предыдущего года или на букетных веточках (см. таблицу). Соцветие — зонтиковидная кисть из 2—4 цветков, но встречаются и формы с одиночными цветками. Встречаются формы, несущие на цветоножке длиной 1,5—2,0 см по 2—4 (редко больше) цветка [5]. Букетность наблюдается у многих форм при неправильном ритме развития цветковых почек, нарушенном недостатком тепла летом предыдущего года. Цветки 1—2,5 см в диаметре. Лепестки белые, обычно с выемкой сверху и вогнутой серединой. Длина лепестков 5—13,5 мм, ширина 3—8 мм. Форма лепестков разнообразна; наиболее часто встречаются растения с лепестками обратнойцевидными, слабо вытянутыми или овальными. Величина и форма выемки на верхушке лепестка также сильно варьирует. Тычинок в цветке 16—28, обычно  $20 \pm 1$ . Некоторые формы всегда имеют больше 20 тычинок, встречаются и обратные примеры. Увеличение количества тычинок часто обуславливается нарушениями строения цветка и сопровождается образованием дополнительных пестиков, лепестков и т. д. Длина тычиночных нитей 2—7 мм. Разница в длине нитей в одном цветке составляет 2—4 мм. Завязь пестика 2—4 мм длиной, овально-яйцевидная, более или менее вытянутая. Столбик 4,5—8 мм высотой. У основания столбик голый или более или менее опушенный. Рыльце округлое, двухлопастное, иногда скошенное, неправильное, расположено обычно чуть выше тычинок или паравне с ними. Реже встречаются формы, у которых пестик значительно выше или ниже пыльников.

Некоторые формы были испытаны на самостерильность. При свободном и принудительном самоопылении плодов они обычно не завязывали или давали единичные плоды, т. е. были самостерильными. Опыление цвет-



**Рис. 2.** Изменчивость величины и формы листьев вишни кустарниковой  
 α — листья с одревесневшей части многолетнего побега. Остальные листья — средней части однолетних побегов

ков трех форм вишни кустарниковой пылью черемухи обыкновенной и виргинской и их гибрида, а также смесью пыльцы этих видов черемухи показало, что у первой формы плодов не образовалось, у другой завязался один плод (из 260 опыленных цветков) от опыления смесью пыльцы, у третьей при опылении смесью пыльцы и пыльцой черемухи кистевой завязалось около 10% плодов.

Созревание плодов вишни кустарниковой в условиях Новосибирска начинается в середине третьей декады июля у наиболее ранних форм и продолжается до первой декады сентября. Можно выделить ряд форм с коротким периодом созревания основной массы плодов в течение двух недель и с растянутым периодом созревания.

Плодоножка сравнительно тонкая — 0,6—1,2 мм толщиной, преобладают формы с плодоножками 0,7—0,9 мм толщиной. Длина плодоножек также колеблется от 10 до 35 мм, однако преобладают формы с плодоножкой 18—25 мм длины.

Плоды некрупные, 9,5—18 мм длиной, 8—20 мм в диаметре. Средний вес плодов варьирует у различных форм от 0,66 до 2,8 г. Максимальный вес плодов у отдельных форм доходит до 3—4,2 г. Около 50% описанных форм имеет плоды весом 1—1,5 г, 30% форм — 1,5—2 г. У значительно меньшего числа форм плоды весят менее 1—2,5 г. Единично встречаются формы с плодами весом более 2,5 г.

Форма плодов очень разнообразна. Наиболее часто встречаются растения с плодами округлыми и округло-овальными, реже с плодами плоско-округлыми и удлинено-овальными, еще реже сердцевидными, коническими, реповидными, грушевидными. Некоторые растения имеют плоды неправильной формы, однобокие, угловатые.

Окраска плодов у разных форм бывает бледно-желтая, желтая, желтовато-розовая и розовая с румянцем — от светло-красного до вишнево-красного. Плоды некоторых форм имеют более темную сплошную окраску — от вишнево-красной до темно-вишневой, почти черной.

По окраске сока плодов все растения разбиты на три группа: 1) с темноокрашенным соком, 2) с промежуточной окраской (розово-красной или

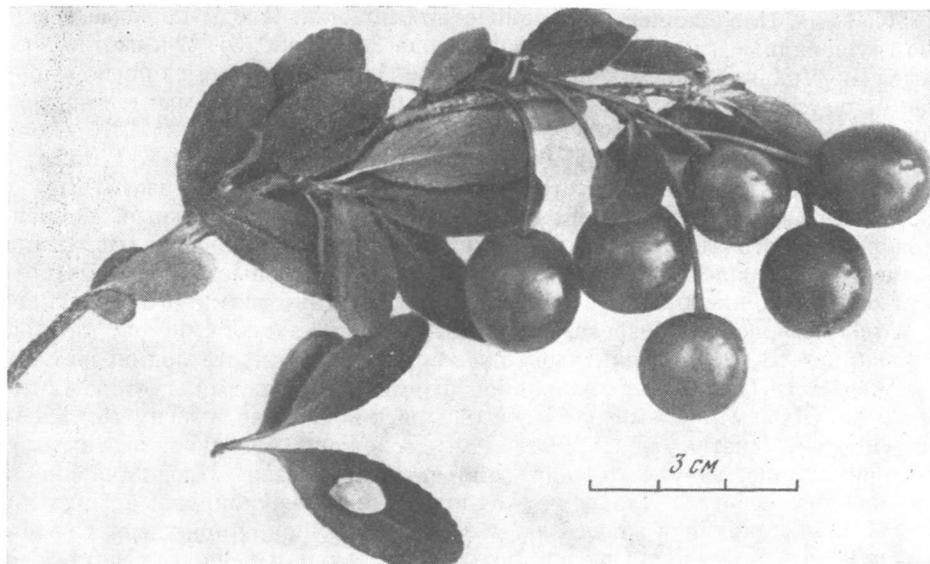


Рис. 3. Отборная форма вишни кустарниковой № 15-13

светло-красной) и 3) со слабоокрашенным соком (от розового до бесцветного). Среди позднесозревающих форм явно преобладают формы со слабой окраской сока плодов. Плоды большинства форм имеют довольно нежную, очень сочную мякоть. Встречаются также мелкоплодные формы с довольно плотной мякотью.

Косточка у вишни кустарниковой мелкая, яйцевидной формы с заостренным концом, более или менее вытянутая. Реже встречаются формы косточками округлыми, овальными, веретеновидными. Спинное ребро острое, более или менее выдающееся, брюшное более широкое и разнообразное по форме и ширине. Вес косточек по отношению к весу плодов колеблется от 5,3 до 18,5%. У большинства отборных форм он не превышал 10%. Заметно увеличивается отношение веса косточки к весу плода у позднеспелых форм.

Большинство форм имеет сладко-кислые или кисло-сладкие с различной степенью терпкости съедобные плоды, которые лучше использовать в переработанном виде. Встречаются формы с кисло-терпкими, практически несъедобными плодами. Плоды лучших по вкусу форм имеют очень небольшую терпкость, они более сладкие, как у некоторых сортов вишни обыкновенной.

По сумме ценных качеств среди растений вишни кустарниковой выделено несколько перспективных форм, ценных для использования в селекционных работах.

**Форма 11-5.** Куст 90 см высотой, 170 см диаметром, плосковершинный, раскидистый, средней густоты. Побеги средней длины, довольно толстые, слабоизогнутые. Листья удлинненно-овальные, края пильчато-городчатые. Плодоношение на однолетних побегах и букетных веточках в кисти по 1—3 плода. Плоды вишнево-красные, весом около 1,5 г, округлые, сплюснутые с боков, кисло-сладкие, со слабой терпкостью, сок вишнево-красный. Довольно урожайная, вполне зимостойкая форма. Плоды созревают в конце июля — начале августа.

**Форма 15-13.** Куст шаровидный, компактный, средней густоты, 110 см высотой, 160 см в диаметре. Концы ветвей пониклые. Побеги средней длины, довольно толстые, слабоизогнутые. Листья обратнояйцевидные, сильно вытянутые, сложены лодочкой, изогнуты по главной жилке. Края пильчато-

городчатые. Плодоношение на однолетних побегах. Плоды красные, овально-грушевидные, средний вес одного плода 2,4 г (рис. 3). Сок светло-розовый. Вкус кисло-сладкий с терпкостью, хороший. Созревает в первой половине августа. Форма урожайная, в неблагоприятные зимы подмерзают лишь верхушки однолетних побегов.

**Форма 17-14.** Куст приплюснутый, раскидистый, пониклый, 120 см высотой, 190 см в диаметре, густой. Побеги короткие, тонкие, изогнутые, коленчатые. Листья обратнояйцевидные или удлинненно-овальные, сложены лодочкой, изогнуты по главной жилке, края пильчато-городчатые. Плодоношение на однолетних побегах. Плоды вишнево-красные, округлые, сплюснутые с боков, кисло-сладкие с терпкостью. Средний вес одного плода 2,4 г. Сок розово-красный. Созревает в первой половине августа. Форма довольно урожайная. В неблагоприятные годы верхняя часть куста подмерзает.

**Форма 19-17.** Куст неправильной формы, раскидистый, густой, 120 см высотой, 160 см в диаметре. Побеги короткие, тонкие, изогнутые, слабоколенчатые. Листья обратнояйцевидные, сложены лодочкой, изогнуты по главной жилке, волнистые, края пильчато-городчатые. Плодоношение на однолетних побегах. Плоды темно-вишневые, плоско-округлые, сплюснутые с боков, на вкус кисло-сладкие, слабовяжущие, приятные. Средний вес одного плода 1,7 г. Сок вишневый. Созревают в начале августа. Форма урожайная и вполне зимостойкая.

**Форма 3-4.** Куст раскидистый, округлый, средней густоты, концы ветвей пониклые. Высота 110 см, диаметр 180 см. Побеги короткие, средней толщины, слабоизогнутые. Листья удлинненно-овальные или обратнояйцевидные, слабоизогнутые по главной жилке, с городчатыми краями. Плодоношение на однолетнем приросте. Форма частично букетная. Плоды округлые, сплюснутые с боков, вишнево-красные, кисло-сладкие, с едва заметной терпкостью, очень хорошего вкуса, средний вес 1,8 г, сок розово-красный. Созревание плодов неодновременное, начинается в конце июля. Форма наиболее урожайная из всех и вполне зимостойкая. Перспективна для выращивания в условиях, близких к новосибирским.

Лучшие формы вишни кустарниковой, выделенные в Центральном сибирском ботаническом саду, размножаются на экспериментальных участках Научно-исследовательского института садоводства Сибири (Барнаул) для использования затем в селекции на сибирских опытных станциях.

## ВЫВОДЫ

Вишня кустарниковая отличается большим формовым разнообразием по многим морфологическим признакам — величине и форме куста, характеру ветвления, величине, форме, окраске, вкусу плодов. Как правило, формы вишни кустарниковой различны и по своим биологическим свойствам, например зимостойкости, срокам цветения и созревания, урожайности, скрещиваемости с другими видами. Тщательное изучение отдельных форм и их сеянцев позволяет выделять из них растения с хорошим качеством плодов, устойчивостью к местным условиям. Они ценны для селекции с целью обогащения сибирской культурной флоры новыми сортами вишни.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Харитонова Е. Н. 1962. К вопросу о восстановлении плодovitости вишне-черешневых гибридов (*Cerasus vulgaris* Mill. × *C. avium* Moench.) и о гибридном происхождении вишни обыкновенной (*C. vulgaris* Mill.).— Труды МОИП, 5.
2. Полякова А. И. 1941. Род Вишня — *Cerasus* Guss.— Флора СССР, т. 10. М.— Л., Изд-во АН СССР.
3. Васильченко И. Т. 1954. Новые для культуры виды вишни. М.— Л., Изд-во АН СССР.
4. Саламатов М. Н. 1959. Вишня в Западной Сибири. Новосибирск, Изд-во СО АН СССР.

5. *Леонова Ю. Г., Леонов И. М.* 1951. Сорты плодово-ягодных растений в Сибири. Новосибирск, Новосибирское областное гос. изд-во.
6. *Субботин Г. И.* 1968. Отбор местных форм степной вишни в Алтайском крае и их размножение.— В сб.: Молодые ученые-садоводы Алтая. Барнаул, Алтайское книжное изд-во.
7. *Елисеев И. П.* 1965. Садовые формы степной вишни Горьковской области.— В сб.: Проблемы современной ботаники, 2. М.— Л., «Наука».
8. *Рытов И. В.* 1889. Родоначальные формы косточковых плодовых деревьев. СПб.
9. *Кичунов Н. И.* 1929. Вишня и черешня. Л.
10. *Сюбаров А. Е.* 1934. Уральские дикорастущие вишни.— Труды селекционно-генетической станции им. И. В. Мичурина.

Центральный  
сибирский ботанический сад  
СО Академии наук СССР  
Новосибирск

## ЗИМОСТОЙКОСТЬ СОРТОВ СЛИВЫ В УСЛОВИЯХ РУДНОГО АЛТАЯ

*З. И. Кирющенко*

Вопрос о причине гибели растений в зимнее время давно привлекал внимание исследователей. У плодовых растений — сливы, вишни и других — изучали зимостойкость и развитие плодовых почек [1, 2], влияние удобрений, величины урожая и высоты снежного покрова на зимостойкость [3—6] и другие вопросы.

В условиях Алтая были исследованы причины и особенности подмерзания древесины, коры, камбия, а также выпревания косточковых [7]; установлено, что по мере развития цветочных почек и закалывания растений повреждаемость почек снижается [8]. Влияние условий роста на продолжительность периода покоя и морозостойкость плодовых растений в течение 23 лет изучала М. А. Соловьева [9, 10].

В течение 1968—1971 гг. в Алтайском ботаническом саду АН КазССР мы исследовали повреждения цветочных почек, тканей и дерева в целом у 27 сортов и форм сливы.

Алтайский ботанический сад расположен в черте города Лениногорска (Восточно-Казахстанская область), на высоте 860 м над уровнем моря. Территория сада характеризуется горными черноземными почвами и сильно расчлененным рельефом. Климат местности резко континентальный, наблюдаются ранние осенние и поздние весенние заморозки, резкая смена дневных и ночных температур, безморозный период короткий — от 51 до 139 дней. По данным Лениногорской метеорологической станции, за период 1959—1972 гг. минимальная температура воздуха достигала  $-41,5$ — $-46,7^\circ$ ; в зимние месяцы были и кратковременные оттепели, при которых температура воздуха держалась на уровне  $-2$ — $-3^\circ$ . Осадков выпадает от 432 до 937 мм в год. Сумма отрицательных температур с ноября по апрель составляет  $1447^\circ$ , а в отдельные годы приближается к  $2000^\circ$ , сумма тепла — в среднем  $2074^\circ$ . Наибольшая сумма положительных температур наблюдалась в 1966 г. ( $2446^\circ$ ), а наименьшая в 1970 г. ( $2035^\circ$ ).

Интродукционный участок с коллекцией сортов слив Алтайского ботанического сада размещается на пологом юго-западном склоне горы Сокольной, хорошо прогреваемом с ранней весны. Изучение этой коллекции выявило сорта, наиболее перспективные для зоны Рудного Алтая. Исследования вели полевым методом. Периодически с деревьев срезали

побеги, которые в течение 12—15 дней выдерживали в воде комнатной температуры, затем на поперечных срезах анализировали повреждения. Поперечные срезы почек исследовали под микроскопом МБС-1.

Учет проводили зимой после сильных морозов. Весной почки для учета брали после возвратных весенних морозов. В 1969 г. почки были взяты в середине апреля после заморозка  $-13,5^{\circ}$ , а в 1970 г. — в середине марта, после мороза  $-29,7^{\circ}$  и в первой декаде апреля, после весеннего заморозка  $-9,4^{\circ}$ , в 1971 г. — в марте после понижения температуры до  $-36,9^{\circ}$ .

Повреждения цветочных почек учитывали на однолетних побегах; для этой цели срезали по 3—4 побега с трех деревьев в юго-западной части кроны четырех — шестилетних деревьев. В поврежденных почках цветки становились темно-коричневыми, у живых оставались светло-зелеными.

Все изученные нами сорта и формы сливы были получены в 1965 г. из Чемальского опорного пункта (Алтайская опытная станция садоводства им. М. А. Лисавенко) однолетними саженцами. В первую зиму повреждений не наблюдали, так как все высаженные растения были полностью укрыты снегом. Зима 1966/67 г. оказалась суровой, температура понижалась до  $-43,9^{\circ}$ , в результате чего у 13 форм и сортов из 27 подмерзли концы однолетних побегов. Ранними осенними заморозками, наступившими в 1967 г. в конце августа ( $-1,5^{\circ}$ ), у отборных форм Уссурийской сливы № 5-6, 6-1, 7-12 и 18-10 были повреждены молодые листочки и травянистые части побегов [11—13].

Наблюдения, проведенные в 1968—1971 гг., показали следующее. В декабре 1968 г. при температуре  $-43,4^{\circ}$  полностью погибли цветочные почки у сливы 'Десертной дальневосточной', отмечены повреждения 67—87% почек у сортов 'Краснощекая', 'Опата', 'Оранжевая', 'Чемальский сувенир', № 18-32 и лишь небольшой процент гибели почек наблюдался у 'Маньчжурской красавицы', 'Чемпионки' и 'Смены'. Цветочные почки у этих сортов погибли при понижении температуры воздуха в апреле 1969 г. до  $-13,5^{\circ}$ , у сортов же 'Краснощекая', 'Опата', 'Оранжевая', 'Чемальский сувенир' и № 18-32 процент поврежденных почек не увеличился.

В 1970 г. повреждений цветочных почек у слив не наблюдалось до марта. Мартовские морозы ( $-29,7^{\circ}$ ) вызвали гибель всех цветочных почек у 'Десертной дальневосточной' и 40—70% почек у сортов 'Пониюкляя', 'Пирамидальная' и № 5-6. В апреле при снижении температуры до  $-9,4^{\circ}$  количество поврежденных почек увеличилось по сравнению с данными мартовского учета у сортов 'Бордовая', 'Желтая Хопты', 'Красавица Аноса', 'Пониюкляя' и 'Пирамидальная' на 8—12%, а у сорта 'Оранжевая' и отборной формы межвидового гибрида № 4-4 — на 23—30%. В марте у сорта 'Маньчжурская красавица' повреждений цветочных почек не наблюдалось, однако в первой декаде апреля, когда температура упала до  $-9,4^{\circ}$ , погибло 18% почек.

Таким образом, как в 1969 г., так и в 1970 г. у сливы 'Маньчжурская красавица' цветочные почки вымерзали в апреле, при возврате холодов. Зимние же морозы в  $-43—46^{\circ}$  почти не повреждали цветочных почек.

В 1971 г. весна была очень холодной, в марте при понижении температуры воздуха до  $-36,9^{\circ}$  было повреждено 64% цветочных почек у сортов 'Десертная дальневосточная' и 'Красавица Аноса', у слив 'Оранжевой' — 35%, 'Чемпионки' — 26%, 'Юбилейной' — 20% и 'Смены' — 46%. Совершенно не повреждены почки у сортов сливы 'Бордовая', 'Краснощекая', 'Маньчжурская красавица', 'Уссурийская № 18-32', межвидового гибрида 'Уссурийская' × 'Карзинская № 3-8', 'Любительский' и 'Новинка'.

Данные учета повреждения тканей побегов воздействием низкой температуры показаны в таблице. Поврежденные ткани при просмотре имели коричневую окраску, а неповрежденные оставались светлыми. Степень повреждения оценивалась по пятибалльной шкале: 0 — нет повреждений,

Повреждения тканей побегов у слив низкими температурами в зимы 1968—1971 гг.  
(в баллах)\*

Сорт	Кора	Камбий	Древесина	Сердцевина
'Бордовая'	0	0	$\frac{0,1}{0,3}$	$\frac{0,4}{0,2}$
'Красавица Аноса'	0	0	$\frac{0,1}{0,2}$	$\frac{0,6}{0,2}$
'Краснощекая'	0	0	$\frac{0,0}{0,5}$	$\frac{0,1}{0,5}$
'Любительский'	0	0	$\frac{0,0}{0,2}$	$\frac{0,2}{0,5}$
'Оранжевая'	0	$\frac{0,2}{0,0}$	$\frac{0,5}{0,2}$	$\frac{0,6}{1,0}$
'Пирамидальная'	$\frac{0,0}{0,1}$	0	$\frac{0,7}{0,1}$	$\frac{0,5}{0,7}$
'Поницкая'	0	$\frac{0,1}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,5}$	$\frac{0,6}{0,3}$
'Уссурийская № 5-6'	$\frac{0,0}{0,2}$	0	$\frac{0,9}{1,2}$	$\frac{0,5}{0,7}$
'Уссурийская № 6-1'	0	$\frac{0,0}{0,2}$	$\frac{0,0}{1,0}$	$\frac{0,7}{0,8}$
'Уссурийская № 7-12'	0	0	$\frac{0,5}{0,6}$	$\frac{0,5}{0,9}$
'Уссурийская № 10-5'	0	0	$\frac{0,9}{1,5}$	$\frac{1,2}{1,5}$
'Уссурийская № 18-32'	$\frac{0,0}{1,0}$	$\frac{0,3}{0,1}$	$\frac{1,0}{1,5}$	$\frac{0,8}{1,5}$
'Чемальский сувенир'	$\frac{0,7}{0,0}$	$\frac{0,7}{0,3}$	$\frac{1,9}{1,7}$	$\frac{1,4}{1,5}$
'Чемпионка'	0	0	$\frac{0,3}{0,3}$	$\frac{0,5}{0,5}$
'Чемальская'	0	0	$\frac{0,5}{1,0}$	$\frac{0,7}{1,0}$

Элитные формы межвидовых гибридов

'Уссурийская' × 'Карзинская № 3-8'	0	0	$\frac{0,1}{0,0}$	$\frac{0,1}{0,1}$
'Уссурийская' × 'Карзинская № 4-4'	$\frac{0,4}{0,0}$	$\frac{0,1}{0,1}$	$\frac{0,0}{0,5}$	$\frac{0,7}{0,8}$
'Юбилейная'	0	0	$\frac{0,5}{1,5}$	$\frac{0,0}{1,0}$

Сорта Дальнего Востока и Сибири

'Десертная дальневосточная'	$\frac{0,2}{0,1}$	$\frac{0,2}{0,1}$	$\frac{1,0}{0,5}$	$\frac{1,3}{0,7}$
'Желтая Хопты'	$\frac{0,0}{0,1}$	0	$\frac{0,6}{0,5}$	$\frac{0,7}{0,4}$

\* Учет повреждений тканей производили ежегодно у каждого наблюдаемого дерева в течение 4 лет. В числителе — данные измерений однолетних побегов, в знаменателе — двухлетних.

## Окончание

Сорт	Кора	Камбий	Древесина	Сердцевина
'Маньчжурская красавица'	0	0	0,0 0,2	0,3 0,3
'Новинка'	0	0	0,1 0,0	0
Сеянец № 7 уссурийской сливы	0	0,2 0,0	1,0 1,6	0,9 1,1
'Смена'	0,1 0,1	0,1 0,0	0,4 0,5	1,2 0,6
'Юта'	0	0	0,0 0,8	0,3 0,5

## Сорта североамериканской группы

'Окия'	0	0	0	0,8 0,5
'Опата'	0	0	0,0 0,3	0,6 0,3

1 — повреждено 5—10% общей площади анализируемой ткани, 2 — 20%, 3 — 40—50%, 4 — до 75% и 5 — полное омертвление. Из таблицы видно, что максимальное повреждение имели сердцевина и древесина, а минимальное — кора и камбий.

В результате изучения повреждения цветочных почек и тканей побегов сливы низкими температурами отобраны наиболее выносливые формы и сорта слив для выращивания на Рудном Алтае.

Особого внимания заслуживают сорта 'Новинка', 'Опата', 'Чемальский сувенир' и 'Юбилейная'.

Таким образом, в суровых условиях Рудного Алтая лишь некоторые сорта и отборные формы уссурийской сливы и сливо-вишневых гибридов являются зимостойкими; у большинства других сортов сливы цветочные почки погибают при резком понижении температуры в весенний период.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тулицын Д. И. 1957. Зимостойкость и биология развития плодовых почек сливы в Узбекистане.— Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции (ВИР), 30, вып. 3, Л.
2. Астахов А. И. 1962. Зимостойкость цветочных почек вишни и сливы.— Садоводство, № 1.
3. Генкель П. А., Окнина Е. З. 1964. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений. М., «Наука».
4. Гельфандбейн П. С. 1965. Обрезка и формирование кроны плодовых деревьев. М., «Колос».
5. Гаврилова В. А. 1966. Зимостойкость цветочных почек сливы и вишни.— Садоводство, № 1.
6. Васильченко Г. В. 1968. Способы снегонакопления в садах. Барнаул, Алтайское книжное изд-во.
7. Лучник З. И. 1969. Основные типы зимних повреждений интродуцированных деревьев и кустарников на Алтае.— В кн.: Пути и методы обогащения дендрофлоры Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, «Наука».
8. Драгавцева И. А. 1969. Влияние температурных условий на морозостойкость цветковых почек алычи.— Бюлл. Гос. Никитского бот. сада, вып. 4.
9. Соловьева М. А. 1967. Зимостойкость плодовых культур при разных условиях выращивания. М., «Колос».
10. Соловьева М. А. 1969. Условия роста, продолжительность периода покоя и морозоустойчивость плодовых растений.— В сб.: Симпозиум по физиологии глубокого покоя древесных растений. Уфа.

11. Лысова Н. В., Кирющенко З. И. 1970. Влияние зимы 1966/67 г. на состояние древесных и кустарниковых растений в Рудном Алтае.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 75.
12. Кирющенко З. И. 1971. Особенности возделывания сливы и сливо-вишневых гибридов на Рудном Алтае.— В сб. докладов Первой Всесоюзной конференции молодых ученых по садоводству, т. 2. Мичуринск.
13. Кирющенко З. И. 1972. Изучение сортов плодово-ягодных культур на Рудном Алтае.— Вестник с-х наук КазССР, №3.

Алтайский ботанический сад  
Академии наук Казахской ССР  
Ленингорск

---

## КУЛЬТУРА АБРИКОСА В ТРОСТЯНЕЦКОМ ПАРКЕ

Г. Е. Мисник

Из восьми видов абрикоса, распространенных на Кавказе, в Средней Азии, Малой Азии, в Тростянецком дендропарке имеется три: абрикос маньчжурский, обыкновенный и сибирский.

Абрикос маньчжурский [*Armeniaca manshurica* (Maxim.) Skvortz.] в диком виде распространен на Дальнем Востоке, в Китае и на Корейском полуострове; в дендропарке растет на многих участках. В арборетуме на площади 240 м<sup>2</sup> имеется 30 деревьев 30-летнего возраста. С южной, западной и частично с восточной стороны насаждения абрикоса граничат с посадками из бархата амурского, дуба черешчатого, березы бородавчатой и ореха серого. В нижнем ярусе растут бузина черная, луносемянник дурский, магония, жимолость татарская, белая акация. Лучшие деревья на этом участке достигли высоты 12 м при диаметре ствола до 26 см (у корневой шейки до 33 см) и дают самосев.

На открытом участке в дендропарке растут 13-летние сеянцы абрикоса маньчжурского до 3,7 м высоты при диаметре ствола до 8 см (у корневой шейки до 13 см), стволы их искривлены, сеянцы начали плодоносить на 13-м году жизни.

Значительных повреждений растений не наблюдалось как в периоды летних засух, так и зимой. Вполне удовлетворительно они перенесли бесснежную зиму 1971/72 г., когда почва промерзала на глубину до 113 см.

За период времени с 1963 по 1972 г. абрикос маньчжурский в условиях Тростянецкого дендропарка цвел восемь раз. Цветение наступает еще до распускания листьев, средняя дата начала цветения за 1960—1969 гг. — 30.IV (19.IV—11.V) — на пять дней раньше, чем в Липецкой области [1]. Цветки слабодушстые, медоносные, белые, светло-розовые и розовые, обычно одиночные, диаметр венчика 2,5—3,0 см. Продолжительность цветения — 5—8 дней.

В условиях средней полосы европейской части СССР абрикос маньчжурский зацветает первым из древесных крупноцветковых растений, придавая большую декоративность окружающему ландшафту.

Плоды абрикоса маньчжурского, созревающие во второй половине июля — в первой половине августа, оранжево-желтые с розовым румянцем, коротко-войлочноопушенные, более или менее круглые, с заметным боковым швом, часто с косо срезанным основанием, 2—3 см длиной и 1,9—2,5 см шириной. Мякоть волокнистая, сладко-кисловатая с горечью. Вес 100 плодов 556 (362—732) г. Косточки коричневые, мелкоморщинистые, с точечными углублениями вдоль ребер, 14—19 мм длиной и 8—12 мм шириной. Вес 1000 штук 1027 (879—1389) г. Выход чистых сухих семян составляет около 18% сырого веса.

За 10 лет наблюдений в Тростянецком дендропарке абрикос маньчжурский плодоносил 8 раз, из них в 1964 г. очень слабо, в 1966 и 1970 гг. плодоношения не было. Заготовлено чистых сухих семян в 1963 г.—25 кг, в 1965 г.—21, в 1967 г.—28, в 1968 г.—18, в 1969 г.—21,5, в 1971 г.—8 и в 1972 г.—17,2 кг. Нерегулярное плодоношение абрикоса маньчжурского наблюдали и в других местах Советского Союза [2]. Однако в Главном ботаническом саду 18-летние экземпляры абрикоса маньчжурского, достигшие 5-метровой высоты, плодоносят ежегодно и обильно [3].

В условиях Тростянецкого дендропарка с одного 30-летнего дерева в наиболее урожайные годы заготавливали до 15 кг плодов или 2,7 кг чистых сухих семян. Средняя урожайность за 7 лет с 1 м<sup>2</sup> площади насаждений абрикоса маньчжурского составила 458 г плодов (или 82,5 г косточек), в наиболее урожайные годы она повышалась до 650 г (117 г косточек), или 64,8 ц/га (11,67 ц косточек). В Липецкой области в урожайные годы собирали до 26,9 ц/га. Несомненно, что при хорошем уходе и размещении деревьев по садовому типу урожайность будет более высокой.

На Дальнем Востоке абрикос маньчжурский считается ценной плодовой культурой [4]. Его сушеные плоды придают компотам своеобразный пикантный вкус. Очищенные семена могут использоваться, подобно миндалю, в кондитерской промышленности и для производства абрикосового масла приятного вкуса и без запаха.

Внедрение в народное хозяйство этой интересной культуры дендропарк осуществляет как семенами, так и посадочным материалом. При выращивании сеянцев лучшие результаты получали при следующей агротехнике.

Сразу же после заготовки семена стратифицировали в ящиках с торфом (из примерного расчета на 1 часть семян 5 частей торфа по объему) и помещали в подвал до конца января, ежедекадно перемешивая и смачивая (в случае необходимости) торф с семенами. Температура в подвале поддерживалась около 5°. В конце января ящики выносили из подвала и покрывали снегом. Посев семян абрикоса проводили весной в хорошо подготовленную с осени почву одновременно с посевом ранних яровых зерновых культур (примерно во второй декаде апреля). В конце апреля — начале мая появляются дружные всходы, притенять которые не требуется. Грунтовая всхожесть колебалась от 30 до 50%, что при рекомендованной нами ранее [5] норме посева в 130 г на 1 погонный метр борозды вполне обеспечивает получение к осени 30 сеянцев. На черноземах при трех-четырёхкратном уходе за почвой сеянцы к осени первого года достигают 1,2—1,5 м высоты и до 1 см в диаметре у корневой шейки. Для формирования в школах саженцев из таких сеянцев требуется всего 3—4 года.

Абрикос обыкновенный (*A. vulgaris* Lam), в диком виде распространенный в Средней Азии, растет деревом до 5—8 (17) м высотой, в культуре имеет много сортов и форм. Из четырех сеянцев, которые были выращены в дендропарке из семян, полученных из Армении, сохранилось одно растение. В возрасте девяти лет оно достигло 3,1 м высоты при диаметре ствола у корневой шейки 6 см, но пока не плодоносило. Второе растение абрикоса обыкновенного, полученное от посева семян, присланных в 1965 г. из Рижского ботанического сада, ежегодно обмерзает до корневой шейки. Неудачными были посадки трехлетних саженцев из Душанбе, сделанные весной 1964 г., в 1971 г. все растения погибли.

Лучшие результаты культуры абрикоса обыкновенного получены совхозом «Тростянец», в саду которого, граничащем с дендропарком, имеется несколько десятков 40-летних плодоносящих деревьев. Ухода за ними в послевоенные годы почти не было, тем не менее высота лучших деревьев достигла 7 м, а диаметр ствола у корневой шейки — 33 см. В суровые зимы эти деревья подмерзают, плодоносят они не каждый год. Зацветают растения еще до появления листьев (около 1.V.) белыми

или розовыми цветками 2,5—3,5 см в диаметре. Оранжевые плоды, созревающие во второй половине августа, достигают величины около 2,5(4)×2,5—3,8×2(3,5) см; поверхность плода коротко густо-войлочная, мякоть съедобная, слегка кисловатая. Вес 1 плода 20—25(31) г. Косточки коричневые, слегка шероховатые, косоэллиптические, с узкими (особенно одним) боковыми ребрами, величиной около 2,5×1,5—2×1 см. Все 1000 семян около 1,5 кг, выход сырья около 7%.

При посевах в дендропарке семена абрикоса обыкновенного готовились так же, как и семена абрикоса маньчжурского, грунтовая всхожесть семян достигала 90%. При запоздалой стратификации (в марте) всходы получали весной следующего года. К осени первого года сеянцы достигали 1—1,2 м высоты и до 8 см в диаметре ствола у корневой шейки.

Абрикос сибирский [*A. sibirica* (L.) Lam.] распространен в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, растет кустарником или деревцем высотой 3—4 м. В дендропарке в настоящее время сохранилось всего два десятилетних, кустовидных, сильно обмерзающих растения этого вида высотой до 1,6 м, выращенных из семян, присланных в 1964 г. Фрунзенским ботаническим садом. Весной 1954 г. дендропарком были получены два саженца из Центрального республиканского ботанического сада (Киев), впервые они зацвели на 10-м году жизни, достигнув к этому возрасту 2,5 м высоты. Средняя дата начала цветения — 1.V (20.IV—12.V). Цветки одиночные, розовые, около 22 мм в диаметре, плодоношения не было. В 1969 г. эти деревья погибли.

## ВЫВОДЫ

Испытание абрикоса маньчжурского, обыкновенного и сибирского в Тростянецком дендрологическом парке показало возможность использования местных форм абрикоса маньчжурского в условиях Левобережной лесостепи Украины, на опушках и приусадебных участках в качестве плодового и декоративного дерева.

Деревья абрикоса маньчжурского плодоносят здесь с 13-летнего возраста, плодоношение периодическое (2 раза в 3—4 года), средняя урожайность плодов 45,8 ц/га.

Стратификация свежесобранных семян с последующим охлаждением их под снегом (с февраля), ранний весенний посев и хороший уход за всходами обеспечивает получение хорошо развитых сеянцев абрикоса маньчжурского в количестве 30% от числа посеянных семян.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мисник Г. Е. 1956. Календарь цветения деревьев и кустарников. М., изд. Министерства коммунального хозяйства РСФСР.
2. Еникеев Х. 1937. Восточноазиатские виды косточковых как исходный материал в работе И. В. Мичурина. М., изд. ВАСХНИЛ.
3. Деревья и кустарники. 1959. Краткие итоги интродукции в Главном ботаническом саду Академии наук СССР. М., Изд-во АН СССР.
4. Строгий А. А. 1934. Деревья и кустарники Дальнего Востока. М.—Хабаровск, Дальневосточное краевое изд-во.
5. Мисник Г. Е. 1949. Производственная характеристика семян деревьев и кустарников городских насаждений. М.—Л., изд. Министерства коммунального хозяйства РСФСР.

Дендропарк «Тростянец»  
Черниговская область  
Украинская ССР

# НОВОЕ ЭФИРНОМАСЛИЧНОЕ РАСТЕНИЕ — *HESPERIS MATRONALIS* L.

Г. А. Эсванджия, Е. С. Миляновский

Парфюмерно-косметическая промышленность предъявляет большой спрос на новые эфирные масла с естественным цветочным запахом. Натуральные эфирные масла, обладающие приятным оригинальным ароматом, содержащие биологически активные вещества и фиксаторы, необходимы нашей промышленности.

С целью изыскания новых источников сырья, содержащих эфирные масла с этими качествами, было обследовано много растений, произрастающих в Абхазии, в Гагрском районе (урочище Ауадхары).

В результате поисковой работы нами собрано дикорастущее растение из сем. Brassicaceae (Cruciferae) — *Hesperis matronalis* L. — ночная фиалка, или вечерница. Это двухлетнее растение 30—200 см высоты, опушенное простыми и ветвистыми волосками, с широкими, яйцевидными или яйцевидно-продолговатыми, часто крупнозубчатыми листьями, оттянутыми в черешок. Лепестки обратнойяйцевидные, лиловые, розовые или белые, 17—20 мм длиной. Стручки прямые, 5—12 см длиной с перетяжками между семенами [1]. Имеются сведения о том, что в цветках содержится до 0,2% эфирного масла [2].

Определение эфирного масла в сырье проводили экстракцией летучими растворителями. При экстракции в качестве растворителя применяли петролейный эфир, который извлекает эфирное масло, нелетучие смолистые вещества и воск. После отгонки растворителя получали конкрет — твердое экстрактивное масло. Из конкмата путем обработки его спиртом выделяли абсолютное масло, состоящее из летучих душистых компонентов и нелетучих смолистых веществ, растворимых в спирте и придающих маслу фиксирующие свойства.

Содержание конкмата и абсолютного масла в цветках ночной фиалки по годам характеризуется следующими данными (в %):

Год	Конкрет	Абсолютное масло	Год	Конкрет	Абсолютное масло
1969	0,161	0,061	1972	0,19	0,09
1970	0,144	0,015	1973	0,21	0,09
1971	0,179	0,081			

Следует отметить, что выход масла из цветков ночной фиалки не уменьшался и в иных условиях произрастания (Келасурский участок Сухумской опытной станции эфирномасличных культур, 1973 г.):

Дата сбора урожая	Урожай цветков с площади 0,5 м <sup>2</sup> , г	Содержание эфирного масла, %
25. IV	220	0,292
7. V	100	0,132
15. V	90	0,230

Семена, собранные в Ауадхарской долине, дружно взошли на участке опытной станции. В первый год вегетации развились розетки листьев, а на второй год жизни все растения зацвели. Цветение продолжалось месяц, с 0,5 м<sup>2</sup> площади было получено 400 г лепестков, завязались полноценные семена.

Следует отметить, что растения на участке поражались гусеницами совки гаммы, капустной моли и белянками (Pieris).

Собранные нами образцы эфирных масел ночной фиалки были отосланы для апробации в различные парфюмерные фабрики страны и получили следующую оценку и характеристику.

Место апробации	Органолептическая оценка (баллы)*	Характеристика эфирного масла
Львовская парфюмерно-косметическая фабрика	5,0	—
Рижская парфюмерно-косметическая фабрика «Дзинтарс»	3,9	Запах тяжелый, но с интересной нотой. Можно испытать в одеколоне. Применение в косметике нецелесообразно.
Ташкентская парфюмерно-косметическая фабрика	4,2	Запах свежего направления. Можно пробовать в парфюмерных изделиях.

\* Высшая парфюмерная оценка — 5 баллов.

Для введения *Hesperis matronalis* в культуру и внедрения в производство в качестве эфирномасличного растения продолжается изучение его биологии в новых условиях произрастания и на этой основе разрабатывается агротехника его выращивания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Колаковский А. А. 1939. Флора Абхазии, т. 2. Сухуми.
2. Кутателадзе Ш. И., Лачашвили И. Я. 1968. Дикорастущие эфирносы Грузии. Тбилиси, «Сабчота Сакартвело».

Сухумская опытная станция  
эфирномасличных культур

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭВОЛЮЦИИ И СПЕЦИАЛИЗАЦИИ РОДОВ *FESTUCA* И *POA*

*В. Ф. Семихов, Е. В. Сосновская, О. А. Калистратова,  
Л. П. Арефьева*

В трибе Festuceae [1] семейства Poaceae роды *Festuca* и *Poa* являются наиболее крупными по числу видов и малоисследованными с биохимической точки зрения. Мы изучали белковый комплекс и аминокислотный состав проламинов семян ряда видов обоих родов в связи с высказываниями проф. А. В. Благовещенского о том, что эволюцию цветковых растений можно характеризовать на основе изучения белков семян. При оценке филогенетических отношений дополнительно к показателю  $A_0$ , выдвинутому и обоснованному А. В. Благовещенским [2—4] и Е. В. Колобковой [5] и характеризующему эволюционную подвинутость, нами применяется показатель  $I_0$ , характеризующий биохимическую специализацию однодольных растений. Обоснование необходимости использования такого показателя и возможности его применения было дано в работах В. Ф. Семихова [6, 7]. Применительно к однодольным  $A_0$  выражает отношение альбуминов, глобулинов и проламинов к глютелинам и неэстрагируемому остатку,  $I_0$  — отношение проламинов к сумме всех белковых фракций семян. Было установлено, что показатели  $A_0$  и  $I_0$  дают возможность различать степень подвинутости и специализации на уровне рода, трибы, семейства и, как мы считаем, окажутся полезными при разработке филогенетической системы и биохимических основ отдаленной гибридизации. Как отмечают К. М. Завадский и Р. В. Жердев [8], по-видимому, существует некоторая оптимальная степень специализации организмов, при которой они обладают достаточно высокой конкурентной способностью и лабильностью для адаптивных перестроек, что может быть охарактеризовано предложенными показателями, по крайней мере для злаков. Таким образом, оценка биохимической специализации и эволюционной продвинутости белков семени может оказаться одной из важнейших при отборе пар для отдаленных скрещиваний и при оценке вновь полученных форм, поскольку, как указывает академик Н. В. Цицин: «... в процессе формообразования при отдаленной гибридизации могут возникать виды и формы, утраченные ранее природой, так же как могут возникать виды и формы, которых еще не было вообще» [9, стр. 7].

Семена изучаемых видов были получены с Дальнего Востока, из Крыма, Северо-Востока РСФСР, Центральной нечерноземной полосы, Западной Сибири, Памира.

Методика работы заключалась в следующем: семена освобождали от оболочек и тщательно размалывали на мельнице КМ-1 (ГДР), исключаящей нагрев, с тониной помола 0,25 мм и менее. Навески (1 г) в двух повторениях последовательно 4 раза экстрагировали по 20 мин. 10%-ным NaCl, 72%-ным (по объему) этанолом и 5 раз раствором NaOH при по-

вышении концентрации от 0,8 до 2% (пятая экстракция). Для исследования аминокислотного состава с фракцией проламинов проводили следующие операции: спиртовой раствор проламинов переносили в колбы типа ККНШ емкостью 500 мл; под вакуумом в атмосфере азота отгоняли жидкость досуха. К остатку в колбе приливали 6 н. HCl в отношении 1 : 1000 и образец подвергали гидролизу по методу, описанному В. Ф. Голенковым и В. М. Гильзиным [10], используя азот особой чистоты. После отгонки соляной кислоты гидролизаты переносили буфером (рН 2,2) в центрифужную пробирку и центрифугировали в течение 20 мин. при 10 000 об/мин. Надосадочную жидкость переносили в мерную колбу емкостью 50 мл и удаляли воздух азотом. В приготовленном таким образом гидролизате определяли азот и аминокислотный состав. Осадок (негидролизированный остаток) переносили водой из центрифужных пробирок в колбу Кьельдаля и сжигали для определения азота негидролизованного остатка. Азот в гидролизате и в негидролизованном остатке определяли феноловым методом. При данном методе гидролиза азот негидролизованного остатка составлял 3—4% от общего азота семени. Все исследования, включая приготовление реактивов, проводили на бидистиллированной воде. Аминокислотный состав исследовали на анализаторе типа JLC-6АН с использованием интегратора модели ДК при обсчете площадей пиков.

Фракционный состав белкового комплекса семян видов обоих родов представлен в табл. 1. Белковые комплексы рода *Poa* характеризуются низким содержанием альбуминов (3,4—8,7%) и глобулинов (1,9—7,4%), высоким содержанием проламинов (20,7—43,8%) и глютелинов (35,1—54,2%). Надо отметить, что среди родов подсемейства *Festucoideae* [1], как исследованных нами (*Bromus*, *Brachypodium*, *Festuca*), так и изучае-

Т а б л и ц а 1

Фракционный состав белка семян (в % от белкового комплекса)

Вид	Альбу- мины	Глобу- лины	Прола- мины	Глюте- лины	Неэкстра- гируемый остаток
<i>Poa</i>					
<i>P. arctica</i> R. Br.	4,3	1,9	43,8	43,8	6,2
<i>P. kamchatensis</i> Probat.	3,9	2,7	40,5	44,7	8,2
<i>P. palustris</i> L.	3,6	3,0	37,4	49,2	6,8
<i>P. glauca</i> Vahl	4,7	3,5	38,7	48,2	4,8
<i>P. nemoralis</i> L.	4,3	3,9	31,5	52,5	7,8
<i>P. pamirica</i> (Litv.) Roshev.	4,9	3,6	26,3	54,1	11,1
<i>P. silvicola</i> Juss.	4,7	4,0	20,7	52,3	18,3
<i>P. compressa</i> L.	3,4	5,3	41,3	39,0	11,0
<i>P. pratensis</i> L.	4,3	4,6	33,8	42,5	14,8
<i>P. chaizii</i> Vill.	4,9	4,4	36,1	46,7	7,9
<i>P. alpigena</i> (Fries) Lindm.	4,8	4,7	28,4	48,2	13,9
<i>P. angustifolia</i> L.	4,7	7,4	40,6	35,1	12,2
<i>P. alpina</i> L.	8,7	4,9	23,2	54,2	9,0
<i>Festuca</i>					
<i>F. alpina</i> Host	8,4	5,2	43,1	27,9	15,4
<i>F. pseudoovina</i> Hack.	10,6	5,1	39,4	35,7	9,2
<i>F. sulcata</i> Hack.	10,9	5,9	42,1	34,1	7,0
<i>F. ovina</i> L.	11,9	6,4	32,8	36,2	12,7
<i>F. rubra</i> L.	12,6	6,1	26,3	35,8	19,2
<i>F. arundinacea</i> Schreb.	13,0	8,9	11,2	52,3	14,6
<i>F. pratensis</i> Huds.	16,2	7,6	28,8	34,9	12,5
<i>F. glauca</i> Lam.	13,4	6,0	39,6	29,9	11,1

мых С. М. Соколовой (Agropyron, Secale, Hordeum, Aegilops) [11—12], род Poa выделяется высоким содержанием глютелинов в белковом комплексе и в этом отношении аналогичен с родами Sorghum, Zea, Oryza [7, 13].

Белковые комплексы видов рода Festuca характеризуются сравнительно высоким для родов подсемейства Festucoideae содержанием альбуминов (8,4—16,2%) и проламинов (26,3—43,1%), исключая *F. arundinacea*, семена которой содержат 11,2% проламинов.

Для более полной биохимической характеристики изучаемых родов мы исследовали аминокислотный состав фракции проламинов целого зерна некоторых видов. Аминокислотный состав проламинов семян родов Poa и Festuca качественно не отличается от аминокислотного состава целого

Т а б л и ц а 2

Аминокислотный состав семян Festuca и Poa (в % от сырого белка; коэффициент пересчета 6,25)

Аминокислота	<i>Festuca alpina</i>	<i>F. orientalis</i>	<i>Poa palustris</i>	<i>P. nemoralis</i>
Лизин	3,3	4,1	2,3	2,8
Гистидин	2,2	2,8	2,0	2,4
Аргинин	5,3	5,0	5,9	6,3
Аспарагиновая кислота	6,1	6,7	5,7	6,5
Треонин	3,1	3,7	3,1	3,5
Серин	3,8	4,2	3,6	4,2
Глютаминовая кислота	27,6	22,3	27,4	25,0
Пролин	11,0	8,6	6,4	7,1
Глицин	5,3	5,1	3,8	4,2
Аланин	4,3	4,3	3,9	4,1
Цистин	5,4	1,9	3,1	2,7
Валин	3,3	2,9	4,1	3,7
Метионин	2,2	1,7	1,4	1,8
Изолейцин	3,1	3,2	3,5	3,8
Лейцин	6,5	6,5	6,9	7,1
Тирозин	2,7	3,1	2,9	3,3
Фенилаланин	7,9	6,5	8,3	8,1

зерна (табл. 2—4), но различия по содержанию отдельных аминокислот (глутаминовой, пролина, лизина, аспарагиновой, валина, фенилаланина) значительны. Например, в целом зерне мятликов содержится 2,3—2,8% лизина, 5,7—6,5% аспарагиновой кислоты, в то время как в проламинах — 0,4—0,9% лизина и 2,9—3,6% аспарагиновой кислоты. В семенах овсяниц содержится 22,3—27,6% глютаминовой кислоты, 8,6%—11,0% пролина, 6,5—7,9% фенилаланина, тогда как в проламинах этого рода содержится 35,3—42,0% глютаминовой кислоты, 14,1—17,3% пролина и 11,6—14,9% фенилаланина. Сравнение аминокислотного состава проламинов зерна двух исследованных родов показывает четкое различие между родами по количеству отдельных аминокислот в проламинах. Например, содержание лизина в проламинах овсяниц колеблется от 1,6 до 2,3%, в проламинах мятликов — от 0,4 до 0,9%; пролин в проламинах овсяниц составляет 14,1—17,3%, в проламинах мятликов — 8,4—10%; содержание аргинина составляет в проламинах овсяниц 3,5—4,0%, у мятликов — 4,6—5,1%.

Таким образом, исследование аминокислотного состава проламинов ценно для систематики, так как по содержанию отдельных аминокислот (например, лизина, пролина, аргинина) исследованные роды четко отличаются один от другого. Это согласуется с выводами Таира [14], который на основе немногочисленных аналитических данных делает вывод, что

Таблица 3

Аминокислотный состав проламинов семян рода *Festuca* (в % от сырого белка; коэффициент пересчета 6,25)

Аминокислота	<i>F. arundinacea</i>	<i>F. rubra</i>	<i>F. pratensis</i>	<i>F. ovina</i>	<i>F. pseudoovina</i>	<i>F. alpina</i>
Содержание проламинов (в % от белкового азота)	11,2	26,3	28,8	32,8	39,4	43,1
Лизин	2,3	1,8	2,6	1,9	1,6	1,7
Гистидин	1,8	2,0	1,9	2,1	2,1	2,0
Аргинин	4,0	3,8	4,0	3,8	3,5	3,7
Аспарагиновая кислота	2,8	2,6	4,0	3,2	2,6	2,6
Треонин	2,0	2,7	2,6	2,4	2,3	2,1
Серин	3,2	3,2	3,9	3,2	3,1	3,1
Глютаминовая кислота	38,5	37,6	42,0	37,8	35,3	36,3
Пролин	17,2	14,7	17,3	14,5	14,1	15,4
Глицин	2,9	4,6	4,4	4,9	4,8	4,8
Аланин	2,9	3,3	3,4	3,4	3,0	3,0
Цистин	3,3	5,2	4,0	5,6	6,4	5,3
Валин	4,2	4,7	4,5	4,9	4,1	4,3
Метионин	1,4	1,6	1,3	1,7	1,7	1,6
Изолейцин	3,8	4,1	4,3	4,4	4,1	3,7
Лейцин	7,6	7,4	7,7	7,7	7,6	7,6
Тирозин	2,8	3,0	2,9	4,2	3,2	3,1
Фенилаланин	14,9	12,3	13,3	12,8	11,6	11,7

именно аминокислотный состав проламинов показывает различия подсемейств семейства злаков.

Одним из сложнейших и малоразработанных вопросов при построении систем высших растений является оценка эволюционной подвижности таксонов и их специализации. Исследованные нами виды характеризуются следующими значениями степени эволюционной подвижности (по  $A_e$ ) и индекса биохимической специализации (по  $I_s$ ):

	$A_e$	$I_s$		$A_e$	$I_s$
<i>Festuca alpina</i>	1,31	0,43	<i>Poa glauca</i>	0,88	0,39
<i>F. pseudoovina</i>	1,23	0,39	<i>P. nemoralis</i>	0,66	0,32
<i>F. sulcata</i>	1,43	0,42	<i>P. pamirica</i>	0,53	0,26
<i>F. ovina</i>	1,05	0,33	<i>P. silvicola</i>	0,98	0,21
<i>F. rubra</i>	0,82	0,26	<i>P. compressa</i>	1,0	0,41
<i>F. glauca</i>	1,44	0,40	<i>P. pratensis</i>	0,75	0,34
<i>F. arundinacea</i>	0,49	0,11	<i>P. chaizii</i>	0,83	0,36
<i>F. pratensis</i>	1,11	0,29	<i>P. alpigena</i>	0,61	0,28
<i>Poa arctica</i>	1,0	0,44	<i>P. angustifolia</i>	1,11	0,41
<i>P. kamchatensis</i>	0,89	0,40	<i>P. alpina</i>	0,58	0,23
<i>P. palustris</i>	0,76	0,37			

При этом у злаков эволюция идет наиболее интенсивно за счет накопления проламинов в сторону биохимической специализации. Так, если содержание альбуминов и глобулинов в роде *Festuca* колеблется от 13,6 до 23,8%, то содержание проламинов — от 11,2 до 43,1%. В роде *Poa* в белковом комплексе семян различных видов содержится 6,2—13,6% альбуминов и глобулинов и 20,7—43,8% проламинов. Оценивая подвижность родов и их биохимическую специализацию, можно отметить, что виды рода *Poa* являются менее подвижными и в большинстве случаев высоко специализированными. Овсяницы также в большинстве случаев высоко специализированы, но, значительно более выдвинуты по  $A_e$ .

Т а б л и ц а 4

Аминокислотный состав проламинов семян рода Роа (в % от сырого белка; коэффициент пересчета 6,25)

Аминокислота	<i>P. sibiricola</i>	<i>P. alpina</i>	<i>P. alpigena</i>	<i>P. nemoralis</i>	<i>P. pratensis</i>	<i>P. chaitii</i>	<i>P. rabustris</i>	<i>P. kamchatkensis</i>	<i>P. arctica</i>
Содержание проламинов (в % от белкового азота)	20,7	23,2	28,4	31,5	33,8	36,1	37,4	40,5	43,8
Лизин	0,7	0,9	0,7	0,6	0,8	0,8	0,4	0,8	0,8
Гистидин	1,7	2,0	1,9	1,9	1,9	1,7	2,2	2,1	2,0
Аргинин	4,8	4,7	5,1	4,6	4,6	4,6	4,8	5,1	4,9
Аспарагиновая кислота	3,6	3,2	3,0	3,3	2,9	3,1	3,2	3,2	3,1
Треонин	3,0	3,0	3,4	2,8	3,4	3,4	2,8	2,9	2,8
Серин	3,6	4,7	4,0	3,5	4,1	4,2	3,1	3,6	3,3
Глютаминовая кислота	36,0	42,1	35,5	34,1	35,5	37,3	36,2	39,8	36,7
Пролин	8,7	10,0	8,4	8,8	8,4	8,8	8,6	8,8	8,6
Глицин	3,5	3,8	3,2	3,4	3,5	2,8	3,2	3,1	2,9
Аланин	3,4	3,2	3,7	3,7	3,6	3,5	3,7	3,7	3,4
Цистин	5,3	5,8	7,2	6,6	7,8	6,9	6,4	7,3	6,5
Валин	6,0	5,1	5,6	4,7	5,4	5,2	5,7	4,7	4,5
Метонин	1,8	1,8	2,4	2,6	2,6	2,1	2,8	2,7	2,7
Изолейцин	5,1	4,9	4,6	4,8	4,7	4,6	4,9	4,4	4,3
Лейцин	8,5	8,3	8,1	7,9	8,6	8,1	8,6	8,3	7,6
Тирозин	3,7	3,0	3,3	3,0	3,6	3,6	2,9	3,1	2,9
Фенилаланин	13,5	13,1	12,1	11,2	11,6	11,8	12,8	11,6	11,8

Очень важным как с теоретической, так и с практической точки зрения является выяснение характера эволюции аминокислотного состава семян в пределах рода, трибы и семейства. Возможность такой постановки вопроса возникает лишь при разработке принципов эволюции белкового комплекса семян или при достаточно прочном установлении функции фракции белка по растворимости, роли отдельных аминокислот. Для решения этого вопроса необходимо изучение аминокислотного состава каждой фракции, поскольку уже в настоящее время известно, что фракции по растворимости имеют различные функции, отличаются по аминокислотному составу, в семенах растений встречаются в разных соотношениях. Иногда встречаются растения, в семенах которых полностью или почти полностью отсутствует та или иная фракция [3, 5, 13].

А. В. Благовещенский [15] развивает идею об изменении содержания аргинина и лизина во фракции глобулинов семян в процессе эволюции. Рассматривая глобулины как фракцию белков, одной из функций которой является нейтрализация нуклеиновых кислот, А. В. Благовещенский приходит к выводу о том, что в процессе филогенеза при образовании наиболее выгодных для растительных организмов внутриклеточных белков имели место явления естественного отбора белков, наиболее богатых аргинином, поскольку конечная гуанидиновая группа аргинина обладает тремя положительно заряженными атомами азота, а конечная аминогруппа лизина — только одним. Щелочность аргинина значительно выше лизина, а следовательно, и способность связывать кислоты у первого выше.

Мы попытались выяснить изменения аминокислотного состава в процессе эволюции, изучая аминокислотный состав проламинов семян видов с известным составом белкового комплекса. Данные в табл. 3 и 4 расположены таким образом, что содержание проламинов в семенах (биохимическая специализация по  $I_s$ ) возрастает от вида к виду. Следует отметить, что внутри рода проламины видов заметно различаются по содержанию лишь трех аминокислот: глютаминовой, пролина, фенилаланина. При этом в обоих рассмотренных родах намечается тенденция к уменьшению фенилаланина в процессе увеличения специализации. В роде *Festuca* у видов *F. arundinacea* ( $I_s$  0,11), *F. rubra* ( $I_s$  0,26), *F. pratensis* ( $I_s$  0,28), *F. pseudovina* ( $I_s$  0,39) и *F. alpina* ( $I_s$  0,43) содержание фенилаланина соответственно равно 14,9, 12,3, 13,3, 11,6 и 11,7%. В роде *Poa* у видов *P. silvicola* ( $I_s$  0,21), *P. alpina* ( $I_s$  0,23), *P. alpigena* ( $I_s$  0,28), *P. kamchatensis* ( $I_s$  0,40) и *P. arctica* ( $I_s$  0,44) содержание фенилаланина соответственно равно 13,5, 13,1, 12,1, 11,6 и 11,8%. Однако эта тенденция требует дальнейшего экспериментального подтверждения ввиду недостаточного количества исследованных видов, а также в связи с отдельными нарушениями этой тенденции.

При рассмотрении аминокислотного состава проламинов с позиций увеличения биохимической специализации видов закономерных изменений по другим аминокислотам нами не обнаружено.

## ВЫВОДЫ

Изучение белкового комплекса семян родов *Poa* и *Festuca* и оценка их эволюционной подвижности (по  $A_s$ ) и биохимической специализации (по  $I_s$ ) показывают, что род *Festuca* эволюционно более продвинут, чем род *Poa*. Представители обоих родов в основном высоко специализированы.

Изучение аминокислотного состава проламинов семян родов *Poa* и *Festuca* и их сравнение показывают, что содержание отдельных аминокислот (пролина, лизина, аргинина) может служить систематическим признаком, четко отграничивающим один род от другого.

В обоих родах намечается тенденция к уменьшению содержания фенилаланина во фракции проламинов семян по мере увеличения биохимической специализации.

1. *Prat H.* 1960. Vers une classification naturelle des Graminees.— Bull. Soc. bot. France. Paris, 107, № 1—2.
2. *Благовещенский А. В.* 1962. Эволюция белковых комплексов семян и эволюция цветковых растений.— Известия АН СССР, серия биол., 27, № 6.
3. *Благовещенский А. В.* 1966. Биохимическая эволюция цветковых растений. М., «Наука».
4. *Благовещенский А. В.* 1972. Закономерности биохимической эволюции растений.— В сб.: Проблемы доместикации животных и растений. М., «Наука».
5. *Колобкова Е. В.* 1969. Белковые комплексы семян орехоцветных.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 73.
6. *Семихов В. Ф.* 1973. Биохимическая оценка специализации и прогрессивной эволюции однодольных растений.— В сб.: Прикладная ботаника и интродукция растений. М., «Наука».
7. *Семихов В. Ф.* 1974. Филогенетические отношения между трибами в подсемействе Rapicoidae.— В сб.: Проблемы филогении высших растений. М., «Наука».
8. *Завадский К. М., Жердев Р. В.* 1971. Проблемы специализации в эволюционной теории.— В сб.: Философские проблемы эволюционной теории, ч. 1. М., «Наука».
9. *Цицин Н. В.* 1970. Отдаленная гибридизация как фактор эволюции и важнейший метод создания новых видов, форм, сортов растений и пород животных.— В сб.: Отдаленная гибридизация растений. М., «Колос».
10. *Голенков В. Ф., Гильзин В. М.* 1971. Об определении аминокислотного состава белков в продуктах, содержащих большие количества углеводов.— Труды ВНИИЗ, № 71.
11. *Соколова С. М.* 1969. О белковых комплексах семян трибы Hordeae.— Бюлл. МОИП, отд. биол., 74, вып. 4.
12. *Соколова С. М.* 1972. Фракционный состав белков некоторых видов рода *Aegilops L.*— В сб.: Биохимия и филогения растений. М., «Наука».
13. *Семихов В. Ф.* 1972. Белковые комплексы семян и филогенетическое положение трибы Andropogoneae Presl.— В сб.: Биохимия и филогения растений. М., «Наука».
14. *Taira H.* 1962. Amino acid pattern of seed proteins as a standard in the plant taxonomy.— Bot. Mag., № 75. Токуо.
15. *Благовещенский А. В.* 1972. Белковые комплексы семян и филогения растений.— Бюлл. МОИП, отд. биол., 77, вып. 4.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

## ВЛИЯНИЕ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ НА АКТИВНОСТЬ АТФазы ПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

*Г. А. Кириллова, Т. К. Мазанько*

Установлено, что дикарбоновые кислоты (янтарная, фумаровая, адипиновая) в небольших концентрациях при предпосевной обработке имн семян растений повышают активность и энергетический уровень ферментов [1—6].

Представлялось целесообразным выяснить, какое действие оказывает янтарная кислота на активность АТФазы, так как исследования последних лет свидетельствуют о связи АТФазной активности с поглощением и передвижением веществ, окислительным фосфорилированием, синтезом различных соединений [7—9].

В литературе имеются данные о том, что активность АТФазы изменяется в разных органах в процессе индивидуального развития растений [9—10]. Мы изучали активность АТФазы в колеоптилях, корнях и эндосперме прорастающих семян яровой пшеницы, обработанных перед посевом янтарной кислотой. Сообщений о подобных исследованиях нет.

Семена яровой пшеницы сорта Московская в течение 24 час. замачивали в растворе янтарной кислоты в концентрации М/7000, семена контрольных растений — в дистиллированной воде. Пробы для анализов брали через 24, 48, 72, 120 и 144 час. после замачивания. Активность АТФазы определяли по методу Энгельгардта с некоторыми изменениями [10]. Навеску в 1 г тщательно растирали на холоде с 20 мл цитратного буфера (рН 5,6) и настаивали в течение 1 часа при 3° Инкубационная смесь состояла из 0,9 мл суспензии фермента, 1,2 мл буфера, 0,9 мл 0,1%-ного раствора АТФ. Время инкубации 3 часа, при 37° Реакцию останавливали, приливая 2 мл 5%-ного раствора трихлоруксусной кислоты (ТХУ), в контрольные пробы раствор ТХУ добавляли до внесения субстрата. Количество минерального фосфора определяли колориметрически на ФЭК-М по методу Левицкого [11]. Об активности фермента судили по количеству минерального фосфора, отщепленного от аденозинтрифосфата. АТФазой за 1 час в 1 г исследуемой ткани.

В каждый срок для анализов брали пробы зародышей, колеоптилей, корней, эндосперма 30—60 растений. Биологическая и аналитическая повторность трехкратная. Полученные данные показали, что АТФазная активность обнаружена как в целом прорастающем семени, так и в тканях его различных частей (табл. 1, 2).

Наибольшая активность АТФазы обнаружена в колеоптиле и корне. В эндосперме гидролиз АТФ осуществляется менее интенсивно. Высокую активность фермента в колеоптиле и корне по сравнению с эндоспермом можно объяснить интенсивными метаболическими процессами с потреблением энергии молекул АТФ в растущих и формирующихся органах.

Предпосевная обработка янтарной кислотой повышает активность АТФазы в целых прорастающих семенах в среднем на 9—50% по отношению к контролю (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

*Влияние обработки семян янтарной кислотой на активность АТФазы в целых прорастающих семенах яровой пшеницы (в мг Р/г сырого вещества за 1 час)*

Время прорастания, часы	Контроль (вода), мг Р	Янтарная кислота		Время прорастания, часы	Контроль (вода), мг Р	Янтарная кислота	
		мг Р	% к контролю			мг Р	% к контролю
24	0,06	0,06	117	96	0,18	0,21	117
48	0,11	0,12	109	120	0,15	0,17	113
72	0,20	0,30	150	144	0,04	0,05	125

Активность АТФазы в процессе прорастания семян как у контрольных, так и у обработанных янтарной кислотой растений яровой пшеницы не остается постоянной. АТФазная активность быстро увеличивается до определенного максимума, приходящегося на 3-й день прорастания, затем постепенно снижается. Обработка семян янтарной кислотой повышает активность АТФазы, но не изменяет хода активности фермента. Динамика активности АТФазы в целых прорастающих семенах у контрольных и опытных растений яровой пшеницы одинаковая.

Изменения активности АТФазы в отдельных частях прорастающего семени аналогичны (табл. 2).

Максимальная ее величина в проростке и эндосперме приходится на третий, а наименьшая — на шестой день прорастания. Янтарная кислота не оказывает заметного действия на активность фермента в первые сутки прорастания. После 24-часовой обработки семян янтарной кислотой, а в контроле дистиллированной водой различий в активности АТФазы у этих растений не обнаружено.

Т а б л и ц а 2

Влияние обработки семян янтарной кислотой на активность АТФазы в проростке и эндосперме яровой пшеницы (в мг Р/г сырого вещества за 1 час)

Время прорастания, часы	Зародыш	Колеоптиль	Корень	Эндосперм
24	0,13 *	—	—	0,11
	0,13			0,11
48	0,17	—	—	0,14
	0,18			0,17
72	—	0,31	0,28	0,18
		0,34	0,33	0,22
96	—	0,16	0,15	0,09
		0,20	0,18	0,13
120	—	0,16	0,13	0,10
		0,21	0,17	0,16
144	—	0,10	0,12	0,05
		0,14	0,13	0,07

\* В числителе — контроль, в знаменателе — результаты действия янтарной кислоты.

В процессе дальнейшего прорастания активность фермента в колеоптиле, корне и эндосперме выше у растений, обработанных янтарной кислотой.

Активность АТФазы в корне и колеоптиле в течение всех 7 дней прорастания была значительно больше (в среднем на 50—70%), чем в эндосперме, как у контрольных, так и у опытных растений.

Таким образом, предпосевная обработка янтарной кислотой увеличивает активность АТФазы прорастающих семян яровой пшеницы Московская. Наибольшей активностью АТФазы обладают колеоптиль и корни, менее активна ткань эндосперма.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тошевикова А. Г. 1948. Влияние биогенных стимуляторов на биохимические свойства хлопчатника.— Известия АН УзССР, № 3.
2. Благовещенский А. В., Чикало И. И. 1949. Протеолитический фермент из ростков хлопчатника.— Докл. АН СССР, 68, № 5.
3. Ларионова П. Н. 1951. Влияние продуктов распада белков на прорастание семян и действие ферментов. Канд. дисс. Тюмень.
4. Благовещенский А. В. 1958. Биохимия обмена азотсодержащих веществ у растений. М., Изд-во АН СССР.
5. Благовещенский А. В. 1968. Теоретические основы действия янтарной кислоты на растения. М., «Наука».
6. Харач А. М. 1968. Влияние предпосевной обработки семян раствором янтарной кислоты на урожай и биохимические показатели сельскохозяйственных растений. Автореф. канд. дисс. Одесса.
7. Вахмистров Д. Б., Листова М. П. 1968. Часть молекул АТФ, ответственная за его прямое действие на поглотительный аппарат корней.— Физиология растений, 15, вып. 2.
8. Боулинг Д. Ф., Туркина М. В., Красавина М. С., Крючешникова А. Л. 1972. Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>-активируемая АТФаза проводящих тканей.— Физиология растений, 19, вып. 5.
9. Красавина М. С., Выскребенцева Э. И. 1971. О некоторых свойствах АТФазы растительных тканей.— Физиология растений, 18, вып. 3.
10. Сисамян Н. М., Кобякова А. М., Филиппович И. И. 1963. Аденозинтрифосфатаза протоплазматических структур растений.— Биохимия, 28, вып. 6.
11. Баславская С. С., Трубецкова О. М. 1964. Практикум по физиологии. М., Изд-во МГУ.

## О ТРАНСФОРМАЦИИ ЖИЗНЕННОЙ ФОРМЫ ПОЛУКУСТАРНИЧКА У ДВУХ КАВКАЗСКИХ ВИДОВ ТИМЬЯНА

Е. Е. Гогина

В настоящее время не вызывает сомнений, что полукустарнички как жизненная форма связаны своим происхождением с аридными местообитаниями. Группа эта, представляющая промежуточное звено между древесными растениями и травами, весьма неоднородна по своему составу. Ее представители существенно различаются по степени сформированности многолетней части куста, причем крайние формы обнаруживают черты несомненного сходства с кустарниками и многолетними травами. По вопросу о том, какой тип послужил основой для возникновения этой жизненной формы, нет полного единства взглядов [1]. Наиболее убедительны, по-видимому, представления об ее исходной гетерогенности, согласно которым становление полукустарничковой жизненной формы связано с происходившим под влиянием аридных условий конвергентным сближением двух самостоятельных линий развития, ведущих начало от кустарников и трав [2—5]. Развитие этой жизненной формы и ее дальнейшее преобразование, несомненно, имеют свою специфику в различных систематических группах растений. К сожалению, конкретные пути такой трансформации не всегда ясны из-за недостатка фактических данных, характеризующих эти процессы. Большое значение для их выяснения приобретают поэтому биоморфологические исследования, проводимые в пределах отдельных крупных родов.

Весьма интересен в этом отношении обширный род *Thymus*. Первичный центр его формирования находится в Средиземноморской области, в засушливых условиях которой развились характерные для рода полукустарничковая и кустарничковая формы роста. Освоение новых условий среды при расширении ареала рода послужило причиной их эволюционных преобразований. Некоторые из них используются систематиками в качестве секционных различий. Однако многие особенности, характеризующие направления и пути изменения исходной жизненной формы у отдельных видов рода, еще не изучены и нуждаются в уточнении.

Весьма своеобразная форма роста, представляющая собой переход от полукустарничков к корневищным травянистым многолетникам, обнаружена у двух эндемичных кавказских видов тимьяна — *Th. pulchellus* С. А. Мей. и *Th. pseudopulegioides* Klok. et Shost. Оба вида отнесены во «Флоре СССР» [6] к подсекции *Goniotrichi* секции *Goniothymus*, причем первый из них выделен в самостоятельный ряд *Pulchelli*, а второй включен в ряд *Pulegioides*.

Ю. Л. Меницкий [7] включает их в подсекцию *Marginati* одноименной секции, внутри которой он выделяет несколько видовых групп неопреде-

ленного ранга. *Th. pulchellus* вполне обоснованно помещен им в группу близкородственного *Th. comosus* Heuff., отнесение же *Th. pseudopulegioides* к числу синонимов *Th. nummularius* Vieb. представляется нам неправильным. Этот вид действительно более близок к *Th. nummularius*, а не к *Th. pulegioides* L., как считает М. В. Клонов [6, 8], но тем не менее он заслуживает признания в качестве самостоятельного таксона.

*Th. pulchellus* — тимьян красивый — хорошо обособленный морфологически и экологически вид, имеющий узкий ареал в западной части Северного Кавказа, с полным основанием может быть отнесен к числу редких, исчезающих видов. Он известен лишь из немногих местонахождений, приуроченных к выходам алебастровых и гипсовосных пород по северному подножию Скалистого хребта. Ареал вида целиком находится в интенсивно осваиваемой зоне на небольших высотах, вследствие чего подвергся уже значительным нарушениям.

Относительно хорошо сохранилась обследованная нами в августе 1973 г. популяция тимьяна красивого в окрестностях хутора Ильича на р. Уруп (Отраденский район Краснодарского края). Тимьян красивый встречается здесь у окраины поселка на алебастровых породах, где достигает большого обилия. Во время цветения (в первой половине августа) его ярко-розовые удлиненные соцветия создают хорошо выраженный аспект, эффектно сочетающийся с ослепительно белым цветом скал. Общая площадь произрастания тимьяна красивого невелика — он встречается лишь по правому скалистому склону балки на участке протяженностью в 200—250 м. Его популяция отличается высокой степенью однородности, лишь в местах контакта со степной растительностью обнаружены единичные особи уклоняющегося типа, имеющие очевидное гибридное происхождение.

Редкая встречаемость послужила причиной малой изученности тимьяна красивого, несмотря на необычность его облика [6]. Обследование указанной природной популяции и наблюдения за поведением растений в условиях культуры<sup>1</sup> позволили обнаружить у этого вида своеобразные черты, отличающие его от обычных для тимьянов полукустарничковых форм. Он образует сильные, до 40 см высотой, ортотропные побеги, отмирающие осенью после плодоношения до поверхности почвы. Возобновление осуществляется за счет подземных побегов и почек, расположенных в основании ортотропных стеблей на уровне поверхности почвы. Многолетняя часть растения, как и у многих настоящих трав, погружена в почву. Побеги отчетливо дифференцированы на два основных типа — развивающиеся по оазному типу монокарпические побеги и силлептинеские побеги обогащения, чаще всего остающиеся вегетативными. Сформированный монокарпический побег состоит из подземной плагиотропной и надземной ортотропной частей. В надземной части побега, живущей всего один вегетационный период, хорошо различимы нижняя неветвящаяся зона и верхняя зона обогащения. Нижняя зона формируется в течение первого периода весеннего отрастания и в среднем достигает 5 см длины и имеет пять узлов с листьями, образующими серию переходов от мелких и округлых низовых до удлиненных срединных. Ко времени зацветания эти листья подсыхают. Они образуются из зачатков, заложившихся в точках роста побегов возобновления в конце предыдущего вегетационного периода, весной они лишь разворачиваются и раздвигаются за счет удлинения междоузлий; развитие почек в их пазухах подавлено. Из зачатков, закладывающихся весной, развиваются нормальные крупные листья с маргинатным типом жилкования и 7—8 пар силлептических пазушных ветвей. Ветви образуют до 15—16 узлов, но обычно остаются вегетативными; в пазухах их листьев закладываются лишь укороченные побеги третьего порядка. Летнее повышение

<sup>1</sup> *Th. pulchellus* культивировался в Главном ботаническом саду АН СССР с 1964 по 1968 г. (образец получен из Киевского ботанического сада). Повторно интродуцирован из Краснодарского края в 1973 г.

температуры и сухости воздуха приостанавливает рост ветвей в верхних узлах побега, которые приобретают вид пазушных розеток; в среднем ниже соцветия насчитывается 8 узлов с такими укороченными ветвями. Общее количество узлов до соцветия в среднем равно 21. В условиях достаточного увлажнения (Москва) торможения роста верхних ветвей не происходит.

Окончание роста ортотропных побегов вызывает пробуждение покоившихся почек в подземной сфере растения. Из них развиваются сочные бесхлорофилльные столонообразные корневища, которые некоторое время растут плагитропно или под небольшим углом книзу, затем плавно изгибаются вверх, приближаясь к поверхности почвы. На этом уровне происходит резкое изменение направления роста побега, он становится ортотропным. Поскольку этот процесс совпадает с окончанием периода вегетации, вышедшая на поверхность почвы верхушечная почка замедляет рост, в результате чего формируется зона сближенных междоузлий. Как и другие виды рода, тимьян красивый имеет открытые почки с малым количеством листовых зачатков. Весной следующего года перезимовавший побег возобновления образует ортотропный генеративный стебель (рис. 1).

В первый год корневища тимьяна красивого обычно не ветвятся и не дают придаточных корней. В начале следующего вегетационного периода они одревесневают, утрачивают грани и покрываются молодыми корнями. Рост новых побегов возобновления начинается со второй половины лета, когда материнские оси достигают возраста одного года. Молодые столоны развиваются преимущественно на восходящем отрезке корневища, на его нисходящем участке почки неопределенно долго пребывают в состоянии покоя. Длина корневища зависит от условий среды, глубины залегания материнской оси, ее места в общей системе осей и положения почек на ней. Благодаря накрест супротивному листорасположению, свойственному тимьянам, на подземных корневищах от узла к узлу чередуются латерально и дорзовентрально расположенные почки. Наиболее длинные столоны с характерными нерасчлененными чешуевидными листьями образуются обычно из нижних почек дорзовентральных узлов. Чем ближе к поверхности почвы расположены почки, из которых возникают побеги возобновления, тем скорее переходят они к ортотропному росту и тем короче их подземная плагитропная часть. Появляющиеся в основании некоторых цветonoсных стеблей побеги почти



Рис. 1. *Thymus pulchellus*

а — всход; б — монокарпический побег в фазе цветения с тронувшимися в рост гипогеегенными корневищами

сразу растут ортотропно, минуя фазу столона, и приближаются по типу к побегам гемикриптофитов; они более характерны для центральной части куста.

Разрастание куста происходит, таким образом, за счет столонообразных подземных побегов возобновления и зависит от степени их выраженности. Увеличению густоты куста способствуют побеги с укороченной плагнотропной частью, возникающие в приповерхностных узлах. На форму роста тимьяна красивого оказывают влияние и условия среды. Характерные местообитания этого вида представляют собой довольно пестрое сочетание невысоких скал и продуктов их выветривания, задернованные в разной степени. На осыпях с мелкоземистым рыхлым субстратом растения развивают наиболее длинные корневища; в сомкнутых ценозах с плотным дерном кусты тимьяна красивого компактные, густые; растения, растущие в трещинах скал, имеют небольшое количество цветonoсных стеблей и сильно укороченные подземные стеблевые органы.

Как и у других видов рода, семена (эремы) *Th. pulchellus* прорастают на поверхности почвы или в самых верхних ее слоях. Первые листья всхода заметно отличаются от последующих малыми размерами и округлой формой. Благодаря контрактильной деятельности корня первые 3—4 сближенных узла всхода довольно рано погружаются в субстрат. Подземная часть оси начинает ветвиться раньше, чем надземная. Первыми обычно пробуждаются почки в пазухах семядолей, когда высота всхода не превышает 2—3 см, из них развиваются коротенькие боковые побеги — основа будущей многолетней системы подземных осей. До конца первого вегетационного периода главная ось всхода нарастает монодиально, зимой она отмирает и дальнейшее развитие системы подземных осей осуществляется по симподиальному типу. В природных условиях молодые растения в течение первого и, по-видимому, второго года жизни остаются в вегетативном состоянии. Главный корень молодых экземпляров хорошо развит, сильно извилист, длина его значительно превышает длину надземной части. У взрослых растений отдельные придаточные корни утолщаются и приобретают характер вторично-стержневых, вследствие чего главный корень становится трудно различимым.

Отрастающие весной стебли развиваются довольно дружно и проходят полный цикл развития, оставаясь ортотропными до конца вегетационного периода. Отставания в развитии, вызывающего удлинение жизни побегов, не наблюдается; вследствие этого не происходит и обычного для других видов (из круга форм *Th. marschallianus* и *Th. pulegioides*) полегания и укоренения отставших побегов, что уменьшает разнообразие их типов и значительно упрощает общую структуру куста. Основа ее создается закономерным чередованием весенних ортотропных побегов, служащих генеративному размножению, и позднелетних подземных плагнотропных побегов, обеспечивающих возобновление и вегетативное разрастание особи. Таким образом, как и у полукустарничковых форм тимьяна [9], нарастание многолетней части растения, его истинный прирост обеспечиваются побегами возобновления, возникающими во второй половине вегетационного периода из пазушных почек с выраженным периодом покоя. Генеративные стебли развиваются весной из перезимовавших открытых верхушечных почек этих побегов и после плодоношения отмирают до уровня почвы.

Принципиально важной особенностью, которая отличает этот вид от полукустарничков, является подземный тип развития побегов возобновления. Надземная часть растения образована побегами, функционирующими в течение лишь одного вегетационного периода.

Таким образом, тимьян красивый представляет собой травянистый многолетник с системой разветвленных гипогегенных корневищ.

Сходные черты строения обнаруживает и тимьян ложноблшинный — *Th. pseudopulegioides* Klok. et Shost. Этот вид, описанный с горы Бермамыт близ Кисловодска, также эндемичен для Северного Кавказа. Он встречается здесь преимущественно на известняках на высоте от 1200 до 2600 м

над уровнем моря. Местонахождений этого вида известно сравнительно мало; большая часть их приурочена к западной половине Главного хребта. Форма, слегка уклоняющаяся по характеру опушения, была собрана нами в 1966 г. на границе Чечено-Ингушетии и Дагестана на известняках в окрестностях озера Кёзенной-ам (высота 2000 м над уровнем моря). Эта находка значительно сдвигает к востоку границу ареала вида. Местобитания тимьяна ложноблужинного не подвергаются столь сильному антропогенным воздействиям, как в случае *Th. pulchellus*, поэтому, несмотря на редкость вида, ему в настоящее время не угрожает опасность исчезновения.

Морфогенез *Th. pseudopulegioides* изучали путем сравнения разновозрастных особей из природных популяций, собранных в окрестностях Кисловодска на горе Бермамыт (1966 г.) и горе Малое Седло (1972 г.), и путем наблюдений за образцами, культивируемыми в Главном ботаническом саду. Образец с горы Малое Седло выращивается с 1963 г., с горы Бермамыт — с 1966 г., образец из окрестностей озера Кёзенной-ам выращивался в ГБС с 1966 по 1971 г.

Габитуально *Th. pseudopulegioides* весьма близок к *Th. nummularius*, широко распространенному в высокогорьях Главного хребта, но хорошо отличается от него по форме роста. Это различие, легко устанавливаемое на живых растениях, к сожалению, труднее использовать при работе с гербарным материалом. *Th. nummularius* имеет надземные побеги возобновления, образующие на следующий год не только генеративные ортотропные стебли, но и лежащие скелетные оси с удлинненным циклом развития, при укоренении которых возникают дочерние парциальные кусты. В противоположность этому у *Th. pseudopulegioides*, как и у *Th. pulchellus*, подобная дифференциация побегов отсутствует. Многочисленные генеративные стебли растения после плодоношения ежегодно отмирают до уровня почвы. Многолетнюю побеговую часть куста образуют побеги возобновления, которые трогаются в рост во второй половине вегетационного периода, после цветения. Осенью их рост приостанавливается. Закономерности их развития в общих чертах сходны с описанными для *Th. pulchellus*, однако вследствие значительной густоты куста у этого вида сильнее выражена зависимость формы побега от его положения. В центре куста образуются очень короткие побеги со сближенными узлами, которые почти сразу же приобретают ортотропное положение, их точки роста нередко зимуют над поверхностью почвы; такие побеги почти не дают придаточных корней. Возникающие на периферии куста побеги имеют хорошо выраженную более или менее длинную плагиотропную часть, несущую характерные чешуевидные листья. Обычно они выходят на поверхность почвы лишь весной следующего года, тогда же на них появляются придаточные корни (рис. 2). Максимальной длины (15—17 см при 17—20 узлах) такие столонообразные побеги достигают на рыхлых слаборадернованных почвах. Из перезимовавших точек роста побегов возобновления образуются зацветающие в тот же год ортотропные побеги, которые достигают 15—20 см высоты и имеют около 8 узлов. В изюмах их низовых уменьшенных листьев ветви не образуются, в средней и верхней частях стебля преобладают укороченные силлептические побеги обогащения. При благоприятных условиях эти ветви удлиняются и иногда в верхних, ближайших к соцветию узлах переходят к цветению. В очень редких случаях (преимущественно в культуре) сильно разветвленные побеги лежат на поверхности почвы и могут укорениться. Такие укоренившиеся побеги обнаруживают большое сходство со скелетными осями *Th. nummularius*, но по своему происхождению отличаются от них. Довольно длинные скелетные оси *Th. nummularius* представляют собой побеги с удлинненным циклом развития, образованные и весенними, и однолетними приростами, тогда как *Th. pseudopulegioides* имеет лишь однолетние надземные побеги, у которых в редких случаях их укоренения сохраняется лишь нижняя часть весеннего прироста.

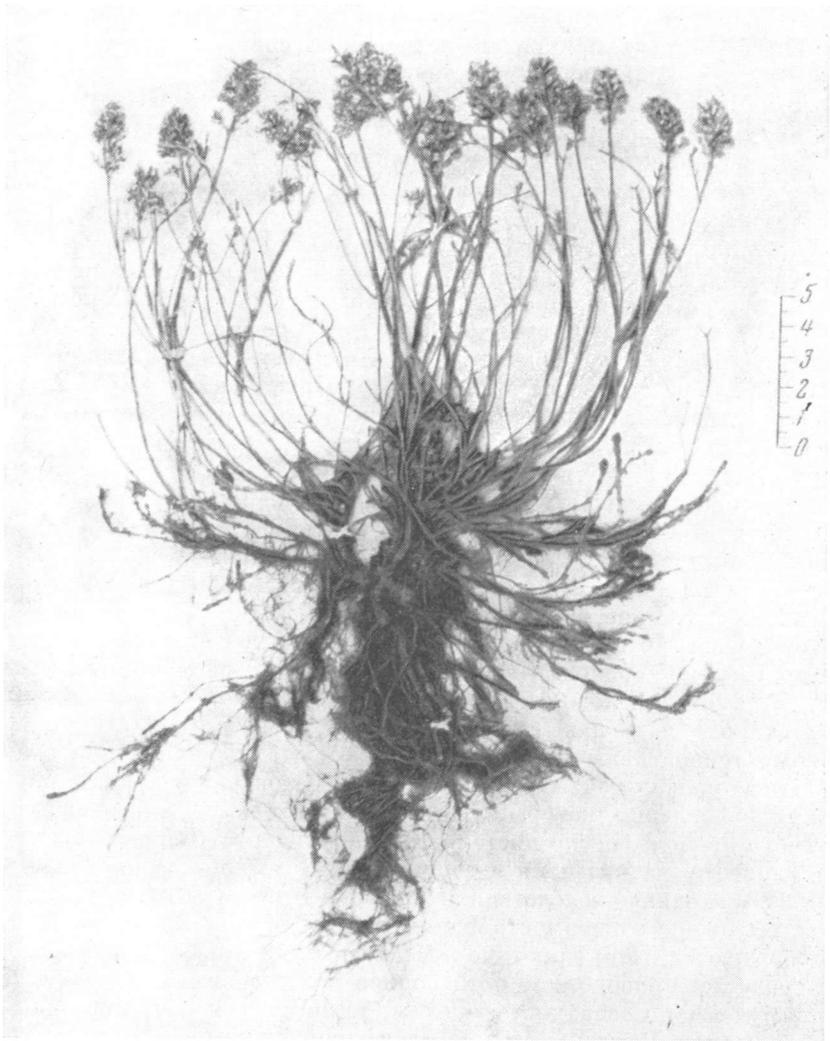


Рис. 2. *Thymus pseudopulegioides*

Культивируемый экземпляр перед началом вегетации (конец апреля). Естественное положение гипогеегенных корневищ несколько нарушено

В природных условиях всходы развиваются медленнее, чем у *Th. pulchellus*, причем в неблагоприятных условиях в течение вегетационного периода нередко наблюдается отмирание главной оси и замещающих ее боковых ветвей. В условиях культуры первое цветение наступает на втором, реже на первом году жизни растения. В природных условиях генеративное состояние наступает значительно позже. Контрактильная деятельность корней выражена у этого вида несколько слабее, чем у *Th. pulchellus*, поэтому зона кущения молодых растений нередко располагается на поверхности почвы, образуя более или менее выраженный каудекс. С возрастом, если этому не препятствует характер субстрата, зона кущения постепенно погружается в почву. У растений, растущих в трещинах скал, сильно уменьшается длина побегов возобновления, ослабляются или подавляются развитие корневищ и втягивающая способность корней, что замедляет разрастание куста. В этих условиях зона кущения становится очень компактной, утолщенные и одревесневшие основания побегов сли-

ваются между собой в свилеватый уплощенный каудекс. В его центре рано появляется некротическая зона, и возобновление смещается к периферии. Придаточные корни в этих условиях почти отсутствуют, и главный стержневой корень достигает большой мощности. По внешнему облику такие растения резко отличаются от особей, выросших в условиях ценоза на рыхлом субстрате, однако различия между ними имеют чисто модификационный характер.

Таким образом, *Th. pseudopulegioides* также представляет собой травянистый многолетник с центральными гемикриптофитными побегами и гипогеевыми корневищами, развитие которых может быть подавлено неблагоприятными условиями среды.

Сравнение обоих изученных видов обнаруживает много общих черт в особенностях их побегообразования. К главнейшим из них относится четкое различие в судьбах позднелетнего и весеннего приростов монокарпических побегов. Побег возобновления (позднелетний прирост) остается живыми и составляют в совокупности многолетнюю часть растения, тогда как образующиеся весной ортотропные генеративные побеги после плодоношения отмирают вместе с ветвями обогащения. Граница многолетней и однолетней частей монокарпических побегов совпадает, таким образом, с границей их годовых приростов. Побегов с удлиненным циклом развития у обоих видов нет. Принципиальное значение имеет также подземный тип развития побегов возобновления, определяющий жизненную форму растений. Оба вида характеризуются небольшим числом порядков ветвления надземных побегов и остро четырехгранными, четырехрядно опушенными цветоносными стеблями.

Наряду с этим они имеют и существенные различия. *Th. pulchellus* обладает удлиненно-колосовидным соцветием, продолговато-эллиптическими листьями с маргинатным типом жилкования и высокими цветоносными стеблями с большим количеством узлов и мезотонным расположением удлиненных ветвей обогащения. В противоположность этому *Th. pseudopulegioides* имеет головчатое соцветие, широкояйцевидные листья с камптодромным типом жилкования и более низкие стебли с малым количеством узлов; удлинение ветвей обогащения у этого вида происходит преимущественно акротонно. Масштаб различий говорит о том, что рассматриваемые виды не находятся в тесном родстве, их сходство в типе побегообразования основано, по всей видимости, на конвергентном сближении. Причину его, очевидно, следует искать не только в истории климата на территориях их ареалов, но и в специфике эдафических условий местообитаний. Переход к травянистой форме роста можно представить себе как результат криофильной редукции надземного тела растений, эволюции которого сопутствовал отбор, благоприятствовавший заглублению зоны кущения в результате усиления контрактильной деятельности корней.

Интересно отметить, что преобразование полукустарничковой или, возможно, кустарничковой формы роста в травянистую не сопровождалось у этих видов появлением новых органов, а происходило путем изменения свойств уже существовавших структур. При погружении в почву побеги второй генерации сохранили лишь функции возобновления и вегетативного разрастания, тогда как у обычных полукустарничковых форм они обеспечивают более или менее продолжительную постфлоральную вегетацию растений. Свойственный тимьянам ритм побегообразования, заключающийся в закономерном чередовании весенней и позднелетней генераций побегов, оказался более стойким, чем положение зоны кущения относительно поверхности почвы. Это говорит о большей константности признаков, обусловленных внутренними факторами развития и взаимовлияния побегов.

О производном характере описанной жизненной формы свидетельствуют особенности строения побегов в центре куста, редкие случаи укло-

нений в развитии побегов, а также систематическая близость *Th. pseudopulegioides* к формам обычного типа.

Как известно, род *Thymus* характеризуется ярко выраженным преобладанием полукустарничков и кустарничков. Существование в нем травянистых жизненных форм свидетельствует об эволюционной подвижности этой группы. Оба изученных представителя рода служат примером широко распространенной в растительном мире тенденции к геофитизации многолетних органов [10].

Аналогичная эволюция форм роста имела, по-видимому, место и в роде *Teucrium*. Так, по наблюдениям Ринк [11], на которые ссылается Г. Мейзель [12], у *T. chamaedrys* L. также сочетаются черты геофильного столонобразующего многолетника и гемикриптофитного кустарничка. К сожалению, в работе не приводятся данные о ритме побегообразования, свойственном этому виду, что не позволяет судить о полноте его аналогии с изученными видами *Thymus*.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рачковская Е. И. 1957. К биологии пустынных полукустарничков.— В сб.: Геоботаника, вып. 11. Л., Изд-во АН СССР.
2. Козлова Н. А. 1953. Анатомо-экологическая характеристика полукустарничков Восточного Крыма.— Бот. журнал, 38, № 4.
3. Серебряков И. Г. 1954. Биолого-морфологический и филогенетический анализ жизненных форм покрытосеменных.— Ученые записки МГПИ, 37, № 2.
4. Проханов Я. И. 1965. Травяные равнины и новейшие пустыни, их природа и происхождение.— В сб.: Проблемы филогении растений. М., «Наука».
5. Голубев В. Н. 1960. О месте полукустарничков в ряду эволюции жизненных форм от деревьев к травам.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 36.
6. Клоков М. В. 1954. Род *Thymus* L.— В кн.: Флора СССР, т. 21.
7. Меницкий Ю. Л. 1973. Надвидовые таксоны рода *Thymus* L. (Labiatae).— Бот. журнал, 58, № 6—7.
8. Клоков М. В. 1973. Расообразование в роде тимьянов — *Thymus* L. на территории Советского Союза. Киев, «Наукова думка».
9. Гогина Е. Е. 1975. Род *Thymus* L.— В кн.: Биологическая флора Московской области, вып. 2.
10. Голубев В. Н. 1973. Морфогенетический анализ структуры поликарпической системы побегов покрытосеменных в эволюционном ряду жизненных форм от деревьев к травам.— Бюлл. МОИП, отд. биол., 78, вып. 5.
11. Rinck J. 1967. Über die Wuchsform einiger *Teucrium*.— Arten. Dipl. Arb. Halle/S.
12. Meusel H. 1970. Wuchsformenreihen Mediterran-Mitteleuropäischer Angiospermen.— Taxa.-Feddes Repert., 81, № 1—5.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

### МОРФОГЕНЕЗ *ASTRAGALUS LONGIFLORUS* PALL.

Л. И. Прилипко, К. Ю. Абачев

Исследования экобиоморф — эдификаторов и доминантов, обуславливающих главнейшие черты строения фитоценоза, имеют важное значение для решения многих ботанико-географических вопросов [1].

Изучение морфогенеза различных экобиоморф и возрастного состава их популяций дает материал для выяснения путей становления и смены биоморфологических структур в пределах рода, семейства и порядка [2—7].

В связи с малой изученностью в этом отношении представителей сем. Fabaceae (Leguminosae) нами были исследованы морфогенез и воз-

растной состав популяций псаммофитного вида — *Astragalus longiflorus* Pall., произрастающего на бархане Сырыкум — уникальном памятнике природы Дагестана. Происхождение и флористический состав бархана Сырыкум изучали ранее А. А. Майоров и П. Л. Львов [8].

*Astragalus longiflorus* — представитель монотипной секции *Myobroma* (Stev.) Bunge ряда *Arenicolae* Gontsch. — довольно широко распространен в Европе, на Кавказе, в Западной Сибири и Средней Азии. Он является одним из характерных элементов пустынь плоскостного Дагестана, где встречается на слабозакрепленных песках с редкой растительностью, участвует в сложении различных ассоциаций, а иногда играет роль доминанта. Ему нередко сопутствуют *Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke, *Artemisia arenaria* DC., *Asperula danilewskiana* Basin., *Bromus tectorum* L., *Dodartia orientalis* L., *Euphorbia gerardiana* Jacq., *Gypsophila paniculata* L., *Hordeum murinum* L., *Medicago minima* Grufberg, *Scorzonera eriosperma* Bieb. *Astragalus longiflorus* Pall. — травянистый многолетник. Для него характерны розеточные моноподиально нарастающие поликарпические побеги, верхушечная почка которых развивается в течение 4—6 лет (у побегов I порядка иногда 6—8 лет). Цветоносы только пазушные, цветки и плоды развиваются на годичном приросте побегов текущего года. Годичные приросты вместе с текущим плодоносящим годичным приростом образуют розеточный моноподиально нарастающий поликарпический побег [7]. На подземной части таких побегов закладываются пазушные и придаточные почки возобновления, из которых иногда возникают ортоили плагиотропные корневища, дающие моноподиальные розеточные поликарпические побеги высших порядков, что приводит к многоглавости растений. Верхушечные почки побегов, возникающих из придаточных почек на второй год, дают генеративные побеги.

Заложение цветоносов, цветков и цветение у *Astragalus longiflorus* базипетальное, последний цветок всегда бывает недоразвитым. Продолжительность жизни цветка 8—10 дней. От цветения до созревания семян проходит 40—45 дней (с 10 апреля до 20—25 мая). После плодоношения продолжается ослабленный рост побега, который прекращается во второй половине июля. К этому времени надземная масса растений астрагала высыхает, но розетка листьев, развившаяся при осенней вегетации зимой, остается зеленой.

Естественное отмирание поликарпического побега *Astragalus longiflorus* начинается с гибели верхушечной почки. Одревесневшие в базальной части, моноподиально нарастающие поликарпические побеги различных (II и выше) порядков становятся главными структурообразующими элементами каудекса, который бывает погружен в субстрат до 5—10 см, при постоянном уровне последнего.

Растение *Astragalus longiflorus* с его розеточными осевыми побегами и пазушными безлиственными цветоносами в морфологическом отношении следует рассматривать как систему последовательно сменяющихся в онтогенезе растения моноподиально нарастающих поликарпических побегов [7].

Исследование морфогенеза, большого жизненного цикла и выделение возрастных групп у *Astragalus longiflorus* проводились на побегах — основных биологических и структурных единицах, функция и строение которых различны и зависят от возрастного состояния побега и особи.

В отношении методов исследования и классификации жизненных формы придерживались концепции Т. А. Работнова и И. Г. Серебрякова [4, 9, 10]. Возрастные группы устанавливали по нескольким признакам, которые исследовали в 20—25-кратной повторности и обрабатывали математически (таблица).

В большом жизненном цикле *Astragalus longiflorus* различаются три периода: виргинильный, генеративный и сенильный и девять возрастных состояний.

Признак	Вегетативный период				Генеративный период				Семильный период
	Проростки	Ювенильные	Молодые вегетативные	Средневозрастные вегетативные	Молодые генеративные	Средневозрастные генеративные	Староюющие генеративные	Старые генеративные	
Длина корня, см	$14,47 \pm 0,48$ 13-18	$19,70 \pm 0,81$ 17-22	$25,50 \pm 1,53$ 30-41	$59,00 \pm 5,60$ 40-75 (400)	$90,00 \pm 8,16$ 60-120 (130)	$22,5 \pm 9,27$ 150-270 (300)	—	—	—
Длина гипокотыля, см	$3,41 \pm 0,23$ 2,3-5	$3,42 \pm 0,25$ 2,3-5,1	—	—	—	—	—	—	—
Длина семядоли, см	$1,02 \pm 0,02$ 0,8-1,2	—	—	—	—	—	—	—	—
Ширина семядоли, см	$0,36 \pm 0,01$ 0,3-0,4	—	—	—	—	—	—	—	—
Число листьев на годичном приросте	$2,00 \pm 0,00$	$4,60 \pm 0,13$ 3-7	$6,12 \pm 0,86$ 5-8	$8,50 \pm 0,20$ 6-9	$9,00 \pm 0,29$ 8-11	$12,25 \pm 0,36$ 10-15	$5,87 \pm 0,76$ 3-9	$4,10 \pm 0,27$ 3-5	$1,78 \pm 0,22$ 1-3
Длина листа, см	$1,59 \pm 0,10$ 1-2	$2,76 \pm 0,36$ 1,5-4,7	$4,20 \pm 0,17$ 3,5-6	$8,35 \pm 0,76$ 4,2-16	$12,60 \pm 0,91$ 4-21	$19,97 \pm 0,71$ 14-30	$8,68 \pm 0,65$ 6-12	$6,82 \pm 0,30$ 6-9	$1,64 \pm 0,27$ 1-3 (5)
Число листочков	$5,00 \pm 0,00$	$7,00 \pm 0,80$ 5-11	$13,00 \pm 0,57$ 11-19 (24)	$20,50 \pm 0,74$ 17-27	$25,00 \pm 0,51$ 23-29	$31,00 \pm 0,59$ 29-37	$24,15 \pm 0,84$ 17-29	$17,40 \pm 0,77$ 15-27	$17,00 \pm 0,11$ 1,5-21
Длина пластинок листочка, см	$0,40 \pm 0,05$ 0,3-0,5	$0,55 \pm 0,05$ 0,3-0,7	$0,63 \pm 0,02$ 0,5-0,7	$0,72 \pm 0,01$ 0,65-0,85	$0,87 \pm 0,03$ 0,6-1	$1,40 \pm 0,13$ 0,9-1,6	$1,12 \pm 0,14$ 0,6-1,3	$0,80 \pm 0,03$ 0,5-0,9	$0,48 \pm 0,06$ 0,4-0,6
Ширина пластинок листочка, см	$0,20 \pm 0,01$ 0,15-0,25	$0,21 \pm 0,02$ 0,15-0,25	$0,37 \pm 0,02$ 0,2-0,4	$0,57 \pm 0,02$ 0,3-0,6	$0,59 \pm 0,02$ 0,3-0,7	$0,69 \pm 0,03$ 0,6-0,9	$0,64 \pm 0,03$ 0,4-0,8	$0,49 \pm 0,02$ 0,3-0,6	$0,18 \pm 0,01$ 0,1-0,2
Число междоузлий листа	$3,00 \pm 0,00$	$3,40 \pm 0,18$ 3-5	$9,50 \pm 0,25$ 5-9 (10)	$11,80 \pm 0,22$ 8-13	$13,01 \pm 0,36$ 11-14	$16,00 \pm 0,28$ 14-18	$14,83 \pm 0,22$ 8-14	$10,01 \pm 0,20$ 7-13	$8,58 \pm 0,26$ 7-10
Длина односторонних междоузлий листа, см	$0,20 \pm 0,01$ 0,15-0,25	$0,23 \pm 0,01$ 0,15-0,32	$0,52 \pm 0,04$ 0,2-1	$0,78 \pm 0,07$ 0,2-1,5	$1,20 \pm 0,11$ 0,4-1,8	$1,81 \pm 0,13$ 0,8-3	$0,69 \pm 0,05$ 0,3-1,2	$0,33 \pm 0,04$ 0,1-0,6	$0,14 \pm 0,01$ 0,08-0,2

Признак	Виргинильный период			Генеративный период				Сенильный период	
	Проростки	Ювенильные	Молодые вегетативные	Средневозрастные вегетативные	Молодые генеративные	Средневозрастные генеративные	Стареющие генеративные	Старые генеративные	Сенильные
Длина годовичного прироста, см	$0,12 \pm 0,04$ $0,08 - 0,2$	$0,22 \pm 0,014$ $0,1 - 0,5$	$3,05 \pm 0,32$ $2 - 4$	$0,67 \pm 0,05$ $3,5 - 4,5$	$2,76 \pm 0,09$ $2,5 - 3,3$	$2,63 \pm 0,17$ $2 - 2,7$	$0,95 \pm 0,05$ $0,8 - 1,1$	$0,44 \pm 0,07$ $0,3 - 0,6$	$0,25 \pm 0,08$ $0,1 - 0,3$
Число живых побегов	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,50 \pm 0,13$ $1 - 2$	$1,80 \pm 0,21$ $1 - 3 (4)$	$1,96 \pm 0,20$ $1 - 3 (6)$	$10,81 \pm 1,06$ $5 - 16$	$6,91 \pm 1,12$ $4 - 9$	$4,91 \pm 0,01$ $4 - 6 (8)$	$1,61 \pm 0,38$ $1 - 3$
Число генеративных побегов	—	—	—	—	$1,37 \pm 0,03$ $1 - 2$	$8,12 \pm 1,01$ $3 - 12 (167)$	$3,69 \pm 1,42$ $1 - 6$	$2,23 \pm 0,14$ $1 - 2$	—
Число соцветий на одну особь	—	—	—	—	$4,43 \pm 0,56$ $1 - 6$	$23 \pm 2,64$ $18 - 43 (67)$	$10,01 \pm 1,73$ $3 - 17$	$1,34 \pm 0,71$ $1 - 2$	—
Число цветков в соцветии	—	—	—	—	$4,00 \pm 0,36$ $3 - 6$	$6,60 \pm 0,50$ $4 - 10$	$2,77 \pm 0,24$ $2 - 5$	$1,46 \pm 0,17$ $1 - 3$	—
Число цветков на одну особь	—	—	—	—	$16,51 \pm 0,86$ $3 - 30$	$82,01 \pm 0,79$ $56 - 178 (220)$	$24,03 \pm 0,71$ $9 - 46$	$3,82 \pm 0,65$ $3 - 6$	—
Длина прицветника, см	—	—	—	—	$0,8 - 1$	$1 - 1,2$	$0,5 - 0,7$	$0,4 - 0,5$	—
Длина цветоноса, см	—	—	—	—	$7,12 \pm 0,17$ $6 - 10$	$15,00 \pm 0,51$ $8 - 23$	$6,17 \pm 0,42$ $4 - 9$	$3,11 \pm 0,51$ $2 - 6$	—
Число плодов на одну особь	—	—	—	—	$4,32 \pm 0,21$ $1 - 9$	$43,64 \pm 2,03$ $17 - 60 (81)$	$11,17 \pm 0,84$ $3 - 22$	$1,14 \pm 0,76$ $0,3$	—
Число плодов на одну особь	—	—	—	—	$1,35 \pm 0,34$ $1 - 3$	$3,85 \pm 0,13$ $3 - 7$	$1,42 \pm 0,37$ $1 - 3$	$1,01 \pm 0,20$ $0 - 2$	—

В числителе — средние данные, в знаменателе — крайние абсолютные значения.

**Виргинильный период.** объединяет четыре возрастных состояния растений: проростки, ювенильные, молодые вегетативные и средневозрастные вегетативные. Он начинается с прорастания семян, которые обладают продолжительным периодом покоя (с июня по март следующего года). Семена почковидные, гладкие, светло-коричневые, зеленоватые, пестрые или другой окраски. В связи с большой прочностью семенной кожуры, всхожесть семян очень низкая (5—8%) по сравнению с семенной продуктивностью (в среднем до 140 семян с одного средневозрастного растения); прорастание семян растянуто почти на весь вегетационный период. Виргинильные особи *Astragalus longiflorus* представлены системой розеточных побегов.

**Проростки.** Прорастание семян у *Astragalus longiflorus* надземное. Основная масса проростков в природных условиях появляется в марте; семядоли серповидные вначале сидячие, голые, зеленые, позже они становятся овальными и в базальной части несколько удлиняются в виде черешка (при засыпании песком семядоли становятся почти черепчатыми). Первый настоящий (и часто второй) лист у проростков пятилисточковый, появляется во второй половине марта. Пластинки листочков расширены вблизи тупой и округлой верхушки. Нижняя сторона листочков и черешки оттопыренно опушенные, на прилистниках опушение реснитчатое. Волоски на проростках и взрослых растениях простые оттопыренные с примесью двураздельных. К моменту появления второго листа (с пятью или семью листочками) первый лист достигает 2—2,2 см длины. Одновременно с образованием у проростков первого листа на хорошо развитом главном корне появляются мелкие боковые разветвления второго порядка. Эпикотиль при постоянном грунте не более 0,1—0,2 см длиной, а гипокотиль втянут в субстрат до семядольных листьев и имеет в длину 2,3—4,5 см.

Фаза проростка у *Astragalus longiflorus* короткая и длится не более 30—35 дней. Образование первого листа и заложение почек в пазухах семядольных листьев происходят одновременно. К моменту появления второго настоящего листа (в конце второй декады апреля) семядольные листья начинают засыхать.

После появления третьего листа с семью листочками семядоли засыхают, и растение переходит в ювенильное состояние.

**Ювенильное растение** имеет 4—5 листьев. Листья сложные с 5—7—9 листочками, новарный лист эллиптический до 5 см длиной. Побег длиной 0,1—0,5 см имеет очень сближенные междоузлия, из которых два-три верхних почти не заметны. Эпикотиль достигает 0,2—0,6 см длины, но при засыпании растения песком он удлиняется до 1—4,2 см. При погребении на большую глубину, а также при сильном выдувании песка проростки и ювенильные растения погибают.

Появление корней третьего порядка на главном корне увеличивает его поглощающую поверхность, что очень важно в условиях песчаной пустыни, где температура на поверхности песка поднимается до 66°, а на глубине 40—45 см — достигает 32° и в приземном слое воздуха — 37° (в тени). К концу вегетационного периода главный корень достигает 20—22 см. Контрактильная деятельность главного корня обуславливает постепенное втягивание растения в субстрат до верхушечной почки. К началу июня розеточные листья, сформировавшиеся у проростка, высыхают, и на побегах сохраняются только нижние части черешков. Растения уходят под снег с зелеными розеточными листьями осенней вегетации, защищающими основаниями черешков верхушечную почку.

**Молодое вегетативное растение.** Со второго года жизни растения *Astragalus longiflorus* переходят в молодое вегетативное состояние. В этом возрастном состоянии растения имеют один моноподиально нарастающий побег, возникающий из перезимовавшей терминальной почки ювенильного растения.

Из втянутых в песок пазушных почек семядолей образуются вертикальные корневища, которые при выходе на поверхность песка становятся моноподиально нарастающими побегами замещения. Этот момент у *Astragalus longiflorus* можно считать началом образования многоглавости, приводящей к формированию каудекса, представленного у взрослых особей совокупностью одревесневших и утолщающихся подземных годичных приростов побегов нескольких порядков.

У молодых вегетативных растений на годичном приросте с хорошо заметными междоузлиями формируются 5—7 листьев с 11—19 (21) остроконечными листочками, расположенными супротивно на общем черешке. Главный корень длиной до 30—40 см имеет боковые корни до четвертого порядка. Корни второго порядка развиты сравнительно лучше остальных. В пазухах листьев закладываются почки возобновления, которые в течение нескольких лет могут оставаться в состоянии относительного покоя. К концу вегетационного сезона надземная часть растения снова втягивается в песок до терминальной почки. Продолжительность этого возрастного состояния растений 3—4 года.

*Средневозрастные вегетативные растения.* С 4—5-летнего возраста растения *Astragalus longiflorus* вступают в средневозрастное вегетативное состояние. В этом состоянии для растений характерно наличие 1—3 (4) побегов II и III порядков, расположенных на годичных приростах предыдущих лет, за исключением прироста первого года жизни и последней (текущей) вегетации. Если формируется всего один побег (I порядка), то первичная терминальная почка функционирует до 8 лет. Характерны также ветвление главного побега (I порядка) и появление четко выраженной многоглавости, приводящей к формированию многоглавого каудекса. На годичном приросте образуется 6—9 листьев длиной 4,2—16 см с 17—27 листочками. В средневозрастном состоянии растения, в отличие от других возрастных состояний, имеют самый длинный годичный прирост побега — 3,4—4,5 см и более.

Длина главного корня у этих растений достигает 40—75 (100) см; развиваются 1—2 сильных боковых корня II порядка и очень мелкие корни III и IV порядков. Благодаря контракtilной деятельности главного корня каудекс полностью погружается в песок.

**Генеративный период.** Характерная особенность растений в этом периоде — появление в пазухах листьев прироста текущего года специализированных (генеративных) почек, на которых образуются цветоносы 2—23 см длиной с 1—10 цветками; верхушечная почка осевого побега при этом продолжает моноподиально нарастать. Побеги генеративных особей состоят из двух частей — базальной многолетней, которая находится в песке, и генеративной (текущий прирост). Часть побега, на которой в текущем году образуются генеративные органы, в следующем году уже одревесневает, и генеративные органы на ней больше не образуются. Генеративный период у *Astragalus longiflorus* объединяет четыре возрастных состояния: молодое генеративное, средневозрастное генеративное, стареющее генеративное и старое генеративное.

*Молодые генеративные растения Astragalus longiflorus* — это 7—8-летние особи. Растения этого возраста имеют не более 3—6 моноподиально нарастающих генеративных и вегетативных побегов I—III порядков и начинают цвести к концу первой декады апреля.

Побеги, образовавшиеся из придаточных почек, в первом году их жизни бывают вегетативными, а со второго года — генеративными. На годичном приросте генеративных побегов формируются 8—11 листьев с 23—29 листочками.

Цветоносы закладываются в пазухах листьев, начиная с 6—7 (8) листа, и достигают 6—8 см длины. Соцветие — 3—5-цветковая кисть, но плоды обычно развиваются в 1—3 цветках. В вавязи содержится 14—16 семян, но в плодах созревает не более 8 семян.

Длина годовичного прироста у растений в этом возрасте несколько меньше, чем у средневозрастных вегетативных особей.

Стержневой корень достигает 60—120 (130) см длины. Формирование каудекса и его глав усиливается за счет увеличения числа подземных моноподиальных поликарпических побегов. К осени каудекс вытягивается в песок на 3—6 см.

*Средневозрастные генеративные растения* — это особи старше 12—13 лет, имеющие от 5 до 16 поликарпических побегов разных порядков и разного возраста. У особей этой возрастной группы количество цветоносов, цветков, плодов, размеры листьев, количество листочков листа и узлов на годичном приросте максимальные.

Листочки средневозрастных генеративных растений имеют характерную выемку на верху пластинки, образующую тупой угол; полностью нарушается супротивность листочков на общем черешке, которая сохраняется лишь у последних двух пар.

Цветоносы закладываются в пазухах с 5-го по 12-й лист. В плоде развивается от 8 до 18 семян. У отдельных особей из засыпанных песком почек возникают плагио- или ортотропные корневища, которые на поверхности песка переходят в розеточные поликарпические побеги, постепенно вытягивающиеся в субстрат.

Главный стержневой корень достигает 300 см длины, направлен вертикально вниз, а боковые (II и выше порядков) — с большим или меньшим наклоном или горизонтальные. Главный корень обычно ветвится на большой глубине, ближе к поверхности субстрата развивается 1—3 боковых корня II порядка.

Каудекс хорошо выражен, многоглавен и втянут в песок на глубину до 10 см. В области каудекса начинает проявляться партикуляция.

*Стареющие генеративные растения.* Особи этой группы обладают более выраженной партикуляцией, в которой участвуют поверхностные и более глубокие ткани на главном корне. Партикуляция свидетельствует о старении растений и отмечена для многих стареющих стержнекорневых растений.

В структуре стареющего куста появляются единичные ди- и трициклические побеги; последние могут цвести. Рост и контрактивная способность главного корня сильно ослаблены. Часть годовичных приростов остается на поверхности песка, и в холодные зимы их верхушечная почка погибает.

*Старые генеративные растения.* К этой возрастной группе относятся растения *Astragalus longiflorus* с глубокой партикуляцией каудекса, корневища и большей части корня ближе к корневой шейке. В составе побегов преобладают моно- и дициклические. Единично встречаются цветущие, но не всегда дающие плоды и семена побеги.

Рост главного корня прекращается, и его контрактивная способность почти теряется, вследствие чего верхняя часть годовичного прироста остается на дневной поверхности и гибнет при зимних морозах.

**Сенильный период** охватывает особи одного возрастного состояния (сенильного), полностью лишенные способности к цветению и плодоношению, у которых сильно выражена глубокая партикуляция каудекса и почти всей корневой системы. Побеги возобновления единичные и появляются преимущественно из придаточных почек. Листья имеют сильно сближенные узлы. Контрактивная способность главного корня полностью утрачивается, появляющиеся годовичные приросты остаются на поверхности песка и частично погибают в летне-осеннее время, а остальные за зиму, что приводит к гибели всей особи.

Морфогенез у *Astragalus longiflorus* проходит в условиях относительно постоянного или подвижного песчаного субстрата. Как известно, подвижность песка — одна из главных особенностей условий обитания псаммофитов. Описанный выше морфогенез *Astragalus longiflorus* на подвижных

песках протекает несколько иначе. При понижении уровня песка нередко обнажаются главный и частично боковые корни растения.

Как известно, у многих псаммофитов обнаженные главные корни обладают способностью к скручиванию, что приближает надземную часть растения к поверхности песка и предохраняет ее от механического и иссушающего воздействия ветра [2, 3, 7,].

Однако у *Astragalus longiflorus* такое явление нами не наблюдалось. У особей этого вида с обнаженными корнями формируется сильно укороченный каудекс, от которого отходят также сильно укороченные слабые побеги. Главный корень в обнаженной части утолщается и одревесневает, что способствует лучшей сопротивляемости его сильным ветрам. Защитную функцию выполняют и боковые скелетные корни II порядка, которые закрепляют растение на месте, и, несмотря на иногда очень большое обнажение корневой системы, растения противостоят воздействию ветра. Подобная адаптация отмечена и для некоторых других псаммофитов [3]. У таких особей *Astragalus longiflorus* на годичных приростах междуузлия почти не развиты, параметры всех признаков минимальные, моноподиально нарастающие поликарпические побеги единичны и малопродуктивны, продолжительность их жизни укорочена на 2—3 года, партикуляция начинается гораздо раньше, и особи погибают гораздо раньше. Контрактильная способность главного корня сильно ослаблена, вследствие чего годичные приросты и обнаженная часть корневой системы остаются на поверхности субстрата. Годичные приросты таких особей зимой часто теряют верхушечную почку, поэтому в структуре куста очень редко встречаются моноподиальные побеги, и корневища не образуются.

Несколько иначе идет морфогенез особей *Astragalus longiflorus*, оказавшихся погребенными в песке. У таких растений черешки листьев удлиняются, из покрытых песком пазушных почек появляются распростертые плагиотропные гипогейные корневища не более 10—15 см длиной. Междуузлия корневищ удлиненные, верхушки корневищ выходят на поверхность песка в том же году.

При засыпании молодых растений песком часто появляются одно или два ортотропных корневища с удлиненными междуузлиями, которые быстро достигают поверхности субстрата; такая реакция отмечалась и у некоторых других псаммофитов [3]. В виду того что *Astragalus longiflorus*, в отличие от многих других псаммофитов, не обладает вегетативной подвижностью, возникновение плагиотропных корневищ приводит к формированию лишь слабо распростертого куста. Образование корневищ из погребенных пазушных почек надземных побегов свойственно большинству псаммофитов [2, 3, 11]. Однако чрезмерного повышения или понижения уровня субстрата *Astragalus longiflorus* не выдерживает, и особи, оказавшиеся под большим слоем песка или сильно обнажившиеся, погибают.

Способность *Astragalus longiflorus* образовывать в условиях постоянного и повышающегося уровня песчаного субстрата орто- и плагиотропные, почти неукореняющиеся корневища позволяет отнести этот вид к факультативным корневищно-длинностержнекорневым многоглавым травянистым многолетникам с розеточными, моноподиально нарастающими поликарпическими побегами. Каудекс (в понимании близком к стеблекорню) [12] хорошо выражен. К этой же экобиоморфе относится *Astragalus macropodium* Lypsky, изученный Т. Д. Михайловой [7].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Прилипко Л. И. 1971. Состав и закономерности распределения экобиоморф в растительности горных массивов Азербайджана.— V Всесоюзное совещание по изучению флоры и растительности высокогорий. Баку.
2. Гагчук Л. Е. 1967. Морфогенез копеечника кустарничкового (*Hedysarum fruticosum* Pall.) при постоянном уровне песчаного субстрата.— В сб.: Онтогенез и воз-

- растной состав популяций цветковых растений. М., «Наука».
3. Гацук Л. Е. 1968. Морфогенез копеечника кустарникового (*Hedysarum fruticosum* Pall.) при переменном уровне песчаного субстрата и предполагаемый облик его предка.— В сб.: Вопросы морфогенеза цветковых растений и строение их популяций. М., «Наука».
  4. Серебряков И. Г. 1964. Жизненные формы высших растений и их изучение.— Полевая геоботаника, 3.
  5. Серебряков И. Г. 1968. Эволюция жизненных форм в отдельных таксонах покрытосеменных.— Рефераты докладов Всесоюзной межвузовской конференции по морфологии растений. М., Изд-во МГУ.
  6. Серебряков И. Г., Серебрякова Т. И. 1969. Жизненные формы покрытосеменных и их экология в отдельных систематических группах.— Бот. журн., 54, № 9.
  7. Михайлова Т. Д. 1972. Побегообразование и жизненная форма *Astragalus macrodium* Lipsky.— Биологические науки, № 6.
  8. Львов П. Л. 1959. Современное состояние флоры «эоловой пустыни» у подножия Дагестана.— Бот. журн., 44, № 3.
  9. Работнов Т. А. 1950. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии.— Проблемы ботаники, вып. 1.
  10. Работнов Т. А. 1950. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 3, вып. 6.
  11. Федоров А. А., Кирпичников М. Э., Артюшенко З. Т. 1962. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. М.—Л., Изд-во АН СССР.
  12. Paulsen O. 1912. Studies on the vegetation of the transcaspian lowlands.— Second Danish. Pamir Exped. Copenhagen.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

Дагестанский государственный университет  
им. В. И. Ленина  
Махачкала

## ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *SENECIO CANNABIFOLIUS* LESS.

Н. Н. Качура

Широко распространенный род *Senecio* L. насчитывает около 2 тыс. видов в Южной Африке, Средиземноморской флористической области, Китае, Японии. На территории СССР виды рода *Senecio* L. встречаются на Кавказе, в европейской части, Средней Азии, Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке (Приморье, Приамурье, Охотия, Камчатка, Командорские острова, Сахалин, Курильские острова) обычно в прибрежных лесах, в кустарниках, на опушках и лугах [1—2].

Крестовник коноплеволистный (*Senecio cannabinifolius* Less.) изучен нами как один из компонентов камчатского крупнотравья. По обилию он занимает второе место после лабазника камчатского [*Filipendula camtschatica* (Pall.) Maxim.]. Обычен среди зарослей лабазника камчатского и борщевика сладкого (*Heracleum dulce* Fisch.), часто в соседстве с крапивой плосколистной (*Urtica platyphylla* Wedd.). Образует небольшие по площади чистые заросли.

С учетом экологических условий нами изучены на одних и тех же растениях в течение всей вегетации структура побегов и характер побегообразования, возрастной состав, способы размножения и регенерация. Корневую систему изучали путем горизонтальных и вертикальных раскопок и полной отмывки. Отдельные части растений зарисовывали на разных этапах развития.

Материал для исследования собирали на стационаре Пушкино Мильковского района (Центральная Камчатская депрессия), в сырой пойме и на сухих припойменных участках р. Канкан (приток р. Камчатки, в ее верховье). За два года исследований в районе работ не обнаружено ни всходов, ни ювенильных растений, поэтому крестовник изучали только в генеративном периоде развития. Семенному возобновлению растений здесь препятствуют ранние заморозки (в третьей декаде августа — первой декаде сентября), мучнистая роса и энтомофиты.

В генеративном периоде развития крестовник представлен иарциальным кустом вегетативного происхождения с системой ортотропных безрозеточных неветвящихся побегов (в числе 1—2, реже 3) на удлиненном двух-, редко трехгодичном, симподиальном корневище. Основной структурный элемент растения — монокарпический дидимический побег с полным и неполным циклами развития. Флоральная часть побега представлена апикальным метельчато-щитковидным соцветием (цветки желтого цвета, собраны в корзинки), префлоральная часть — одноосным, прямым, слабобороздчатым стеблем до 240—280 см высотой и довольно большим числом метамеров — от 26 до 42. Длина междоузлий не превышает 10—14,5 см, диаметр стеблей у основания — 1,1—2,1 см.

Экологические условия играют важную роль в определении габитуса растений. Лучшая прогреваемость (в начале вегетации) невысокого горного склона (юго-западной экспозиции) способствует более быстрому росту растений, высота которых (18—28 см) здесь к концу первой декады июня значительно превышает высоту растений более затененных мест в сырой пойме (8—19 см) и на сухом припойменном участке (7—17 см). В конце вегетации побеги достигают на горном склоне и в сырой пойме 240—260 (280) см высоты, на припойменных сухих участках — 93—114 (194), у подножия Ганальского хребта — 140—157 см.

В пазухах листьев монокарпического побега расположены почки, которые разворачиваются в побеги замещения только в случае повреждения верхушки побега. Пазушные почки двух-трех нижних листьев на стебле в 2—3 раза крупнее почек флоральной части побега. На монокарпическом побеге крестовника листья почти сидячие, к основанию клиновидно-суженные, с 5—7 перистонадрезанными продолговато-ланцетными долями, пильчатыми по краю, голые, сверху зеленые, снизу более светлые. Длина листьев в оптимальных условиях развития достигает 43—51 см, в сухой пойме — 12—28 см.

В начале вегетации на побеге крестовника распускаются почки, сформированные осенью. Очередные листья, а также соцветие формируются в верхушечной почке весной, по мере роста побега, вплоть до второй-третьей декады июля. Одновременно с развитием листьев на апикальной части надземной сферы побега начинается усыхание листьев на базальной части, отмеченное для всех экологических вариаций крестовника в первой декаде июля.

В июне сформировавшееся соцветие еще скрыто под неразвернувшимися листьями. Цветение наступает во второй-третьей декадах июля и продолжается до заморозков. На месяц позже начинается цветение крестовника у подножия сопки, в предгорье Ганальского хребта. Наиболее пышно цветет крестовник в сырой пойме, где образуется до 284 корзинок в соцветии, и на горном склоне (до 165 корзинок). Иногда половозрелые особи крестовника, растущие на сухих и открытых местах, подверженных заморозкам, не цветут.

Крестовнику коноплеволистному, как и лабазнику камчатскому, присуща сезонная ритмичность роста, по-видимому, связанная с климатической периодичностью. Нами отмечено два максимальных прироста побегов в длину: первый — между средними числами второй и третьей декады июня, второй — в начале второй декады июля. Приводим среднесуточный прирост побегов *Senecio cannabifolius* (в см) в 1970—1971 гг.

	15.VI — 25.VI	10.VII — 12.VII
Горный склон	8,3—11,5	4,4—4,6
Сырая пойма	7,4—10,6	3,8—5,2
Сравнительно сухая пойма	5,6—9,6	2,6—4,0
Сухая пойма	4,2—4,6	1,6—2,8

Наибольшие показатели прироста наблюдаются также у растений, произрастающих на горном склоне, несколько меньшие — в сырой пойме. Минимальный прирост побегов наблюдается на участке сухой поймы.

Подземная часть монокарпического побега крестовника плаггиотропная и несет на себе почки возобновления, прикрытые бесцветными, быстропадающими чешуевидными листьями, и много цилиндрических неветвящихся бесцветных стеблеродных корней. Длина плаггиотропной подземной части побега, диаметр, число узлов и длина междоузлий меняются почти ежегодно и зависят главным образом от погодных условий и местобитания растений.

Размеры (в см) корневища *Senecio cannabinifolius* в 1970—1971 гг. были следующими.

	Сырая пойма	Подножие Ганальского хребта
Длина	18—27 (49)	12,5—20 (29)
Диаметр		
плаггиотропной части	0,7—1,9	0,6—1,2
ортотропной части («дуги»)	1,5—2,5	1,4—2,0
Число узлов	10—19	8—16
Длина междоузлий	1,0—9,5	0,3—4,0

Корневище крестовника образуется годичными приростами подземной плаггиотропной части монокарпического побега, надземная, фотосинтезирующая часть которого ежегодно отмирает. По числу сохранившихся годичных приростов корневища исчисляется собственный возраст парциального куста крестовника. Годичный прирост корневища живет обычно два года, иногда три. Быстрому отмиранию годичных приростов корневища способствует высокая влажность почвы, поэтому крестовник коноплеволистный куртин не образует.

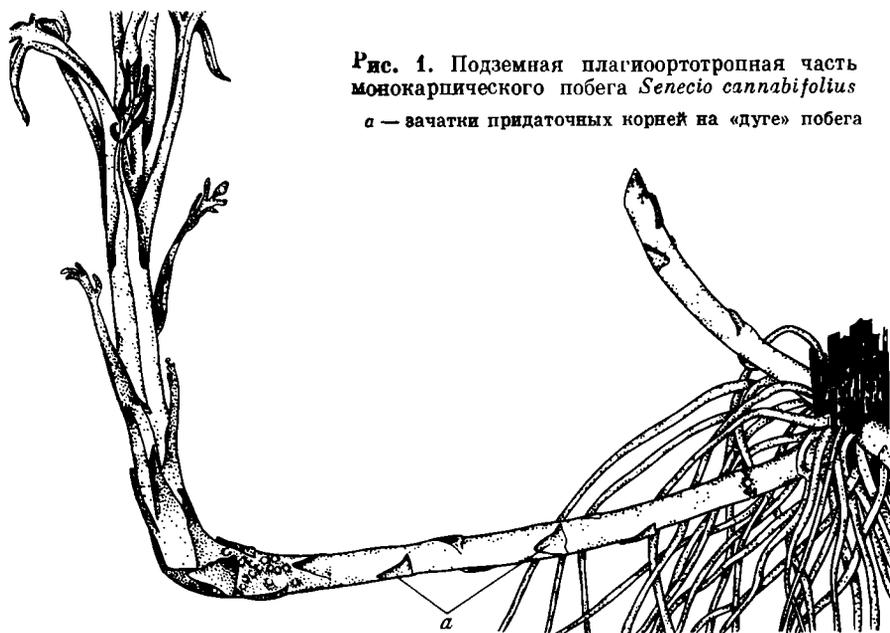


Рис. 1. Подземная плаггиотропная часть монокарпического побега *Senecio cannabinifolius*  
а — зачатки придаточных корней на «дуге» побега

Половина или две трети подземной плагииотропной части побега покрыта придаточными корнями. Наибольшее число корней располагается на «дуге» (месте перехода плагииотропной части побега в ортотропную), которая является наиболее активным почко- и корнеобразующим участком подземной сферы монокарпического побега крестовника коноплеволистного. Число корней уменьшается по направлению к основанию подземной части побега до полного исчезновения корней на участке от 1—5 до 12—14 см длиной (в зависимости от длины плагииотропной части). Подобное расположение придаточных корней, очевидно, обусловлено развитием на этом участке почек возобновления, которые обычно реализуются в побеги. Участки побега, где расположены покоящиеся почки, свободны или почти свободны от корней.

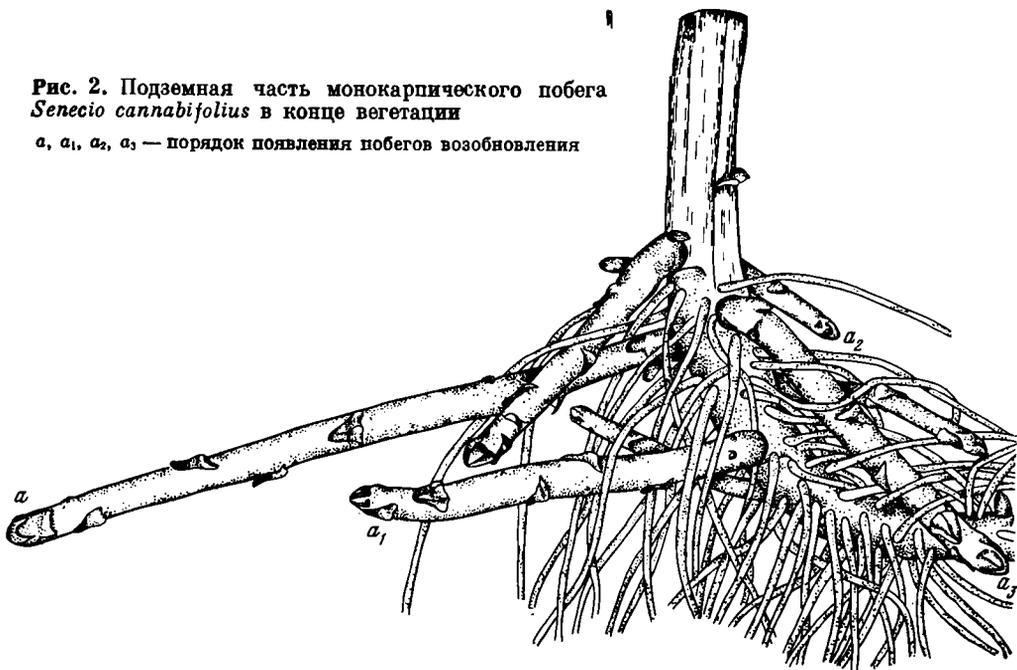
Время появления придаточных корней на «дуге» побега сильно варьирует; как правило, наибольшая энергия роста этих корней наблюдается у растений, произрастающих в сырой пойме и на горном склоне. В начале второй декады июня придаточные корни представляют собой небольшие бугорки (рис. 1), которые начинают интенсивно расти в период разветвления почек возобновления на «дуге» подземной части побега. К концу июня придаточные корни достигают длины 8—12 см; к третьей декаде июля их длина увеличивается до 54 см.

Часть придаточных корней располагается у поверхности почвенной подстилки, в радиусе до 80 см, остальные корни опускаются вертикально вниз до глубины 60 см. Низкая температура нижних горизонтов почвы препятствует более глубокому проникновению корней, очевидно, поэтому их рост вновь принимает горизонтальное направление. Корневища находятся главным образом в слое подстилки или немного глубже.

В районе исследований крестовник размножается корневищной частью монокарпического побега. Почки возобновления закладываются в пазухах чешуевидных листьев на плагииотропной подземной части монокарпического побега в числе 18—25. Побеги развиваются из 6—9 почек только на «дуге» (рис. 2). Из 6—9 подземных плагииотропных побегов возобновления только 1—2 (редко 3) становятся надземными ортотропными фо-

Рис. 2. Подземная часть монокарпического побега *Senecio cannabifolius* в конце вегетации

а, а<sub>1</sub>, а<sub>2</sub>, а<sub>3</sub> — порядок появления побегов возобновления



тофильными побегами, а остальные остаются под почвой и затем отмирают.

Почки начинают разворачиваться с конца июня (на второй год после заложения); наиболее интенсивно — в период с третьей декады июля по третью декаду августа. Более развитые побеги возобновления расположены в средней части «дуги». От корневища побеги отходят под углом в  $75-90^\circ$ . К концу вегетации длина побегов возобновления у крестовника в сухой пойме не превышает 10—15 см (диаметр 0,7 см). На горном склоне и в сырой пойме рост побегов возобновления продолжается до заморозков. Длина их к этому времени достигает иногда 40 см, а в полусухой пойме — только 23—25 см. На третий год в конце мая или начале июня (в горных условиях в конце второй декады июня), когда температура воздуха достигает  $6-8,6^\circ$  и почва оттаивает на глубину 30 см, подземные побеги возобновления выходят на поверхность земли и образуют надземные фотосинтезирующие побеги. Осенью надземная часть монокарпических побегов отмирает до уровня первых прикорневых листьев. Таким образом, цикл развития монокарпического побега крестовника коноплеволистного с момента разворачивания почки до отмирания подземной сферы равен двум годам.

В конце вегетации побеги возобновления крестовника приближаются к поверхности земли и часто повреждаются животными и человеком. С целью выяснения регенерационной способности крестовника при различных повреждениях мы поставили несколько опытов.

В тех вариантах опыта, когда от корневища отчуждали наиболее развитые побеги возобновления (от одного до четырех), а верхние или нижние (наиболее слаборазвитые) были оставлены неповрежденными, новые монокарпические побеги вырастали из побегов возобновления, оставленных на любой части «дуги». Высота их достигала 15—168 см. Наиболее мощные из них образовали генеративные органы и нормально развитые почки возобновления на «дуге» подземной части побега.

При отделении надземной части побега от подземной последняя продолжала слабо функционировать за счет поступления в нее продуктов фотосинтеза из других монокарпических побегов парциального куста. Это подтверждалось нарастанием придаточных корней, разворачивание же новых почек возобновления явно тормозилось.

В варианте опыта, когда отчуждалась наиболее активная почко- и корнеобразующая надземная часть побега с частью «дуги», побеги, оставленные в почве, продолжали функционировать, однако рост и появление на них новых метамеров были заметно подавлены. К первой декаде августа длина надземной части побегов не превышала 28—47 см. На той части «дуги», которая была образана с фотофильным побегом, росли придаточные корни и побеги возобновления, на корневищной части нарастали только придаточные корни, а разворачивание почек приостанавливалось.

При удалении вершины хорошо развитого монокарпического побега наблюдали отрастание побегов замещения из аксиллярных (боновых) почек, непосредственно у места отторжения.

## ВЫВОДЫ

Крестовник коноплеволистный в генеративном периоде развития — длиннокорневищное, безрозеточное растение с дициклическим развитием побегов.

Структурной единицей растения крестовника является монокарпический побег с ежегодно отмирающей надземной частью и многолетней подземной, несущей функции накопления запаса питательных веществ и вегетативного возобновления. В фотосинтезирующий побег разворачивается любая наиболее развитая почка на «дуге» годичного прироста корневища.

Господствующий тип возобновления крестовника — вегетативный.

1. Флора СССР, т. 26. 1961. М.— Л., «Наука».
2. Ворошилов В. Н. 1966. Флора советского Дальнего Востока. М., «Наука».

Биолого-почвенный институт  
Дальневосточного научного центра  
Академии наук СССР  
Владивосток

## О МЕТОДАХ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ЖИЗНЕННЫМ ФОРМАМ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Г. Н. Зайцев

Математическая обработка информации, получаемой при изучении жизненных форм растений, требующая унификации данных, встречается в настоящее время большие трудности в связи со сложностью и противоречивостью существующих классификаций жизненных форм. Для облегчения этой задачи предлагается упрощенная система обозначений жизненных форм, удобная при любой форме хранения, поиска и обработки информации.

Поскольку понятие «жизненная форма» составное, то его следует отражать также составным символом. Для этого необходимо по возможности четко разграничить признаки, характеризующие жизненную форму, каждый из этих признаков закодировать в баллах логически последовательной шкалы, а затем выражать конкретные жизненные формы составным кодом. Достаточно полно жизненную форму у высших растений могут характеризовать следующие семь признаков.

### А. Форма роста

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| 1. Дерево      | 4. Полукустарник и |
| 2. Кустарник   | полукустарничек    |
| 3. Кустарничек | 5. Травянистое     |

### Б. Дополнительные признаки формы роста

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. Прямостоячее. | 5. Розеточное    |
| 2. Лиана.        | 6. Подушковидное |
| 3. Висячее       | 7. Клубнеобразу- |
| 4. Стелющееся    | ящее             |
|                  | 8. Луковичное    |

### В. Продолжительность жизни

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1. Однолетник  | с укороченным  |
| 2. Двулетник   | периодом жизни |
| 3. Многолетник | 4. Многолетник |

### Г. Периодичность плодоношения

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| 1. Монокарпик | 3. Ремонтантное |
| 2. Поликарпик |                 |

### Д. Отношение к увлажнению

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1. Ксерофит  | 4. Гигрофит |
| 2. Мезофит   | 5. Гидрофит |
| 3. Психрофит |             |

## Е. Способ питания

- |             |                |
|-------------|----------------|
| 1. Аутотроф | 4. Полупаразит |
| 2. Симбионт | 5. Паразит     |
| 3. Сапрофит |                |

## Ж. Продолжительность жизни листьев

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| 1. Листопадное      | 3. Вечнозеленое |
| 2. Полувечнозеленое |                 |

Каждая из перечисленных семи шкал содержит от 3 до 8 баллов и отражает лишь один из семи признаков, которыми в совокупности характеризуется в данном случае жизненная форма растения.

Перечень шкал признаков и число баллов в любой из них могут быть при необходимости сокращены или расширены. Например, в некоторых случаях полезно учесть признак Раункиера [1], или степень защищенности почек возобновления, для чего его можно закодировать следующей шкалой:

## З. Признак Раункиера

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| 1. Фанерофит | 3. Гемикриптофит |
| 2. Хамефит   | 4. Криптофит     |

По таблицам (шкалам) А — Ж жизненную форму, например, остролистного клена в пределах его зоны комфорта можно выразить семизначным числом 1142211, что означает: дерево (1), прямостоячее (1), многолетник (4), поликарпик (2), мезофит (2), аутотроф (1), листопадное (1).

В данном семизначном шифре жизненной формы каждый признак занимает один разряд и свое определенное место (А Б В Г Д Е Ж). В восьмизначном шифре (А Б В Г Д Е Ж З) жизненная форма остролистного клена с учетом признака Раункиера передается числом из восьми разрядов 11422111, где последняя цифра (1) означает: фанерофит. При отсутствии сведений по любому признаку на его месте в составном символе ставится нуль (0).

Если некоторый признак должен быть закодирован больше, чем девятью баллами, то для него следует отвести два или больше разрядов в составном символе. При двух разрядах признак можно характеризовать, в зависимости от степени его выраженности, 99 градациями или баллами шкалы, при трех разрядах — 999 баллами.

Предлагаемая система жизненных форм и их обозначений удобна при любой и особенно перфокартной и машинной форме хранения и поиска информации, а также позволяет применить для обработки последней математический аппарат, в частности векторное исчисление и матричную алгебру.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Raunkiaer C.* 1937. Plant life forms. Oxford.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

# ОБ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ РОДА DIGITALIS L.

Н. Ф. Безукладникова

Виды рода *Digitalis* L. (наперстянка) — ценные лекарственные растения, препараты которых широко применяются во всем мире при сердечно-сосудистых заболеваниях. Наперстянка в основном распространена в Средиземноморском регионе. В СССР имеются шесть видов наперстянок, из которых наперстянка красная и шерстистая возделываются как лекарственные растения.

Данные по изменчивости морфологических признаков наперстянок представляют несомненный интерес для углубления представлений о путях эволюции этого рода. Несмотря на давний интерес к видам *Digitalis*, изменчивость отдельных морфологических признаков и их эволюция в пределах рода изучены довольно слабо. Например, лишь для трех видов секции *Grandiflorae* и четырех видов секции *Globiflorae* известны размеры, форма и цвет семян [1—4], всего у четырех видов определен вес 1000 семян [1, 2, 4]. Ключ для определения наперстянок по анатомическим признакам семян содержит только четыре вида [5].

Мы поставили задачу — определить некоторые морфологические показатели листьев и семян разных видов наперстянок и по возможности проследить их изменчивость в пределах рода. Работа выполнена в ботаническом саду Всесоюзного научно-исследовательского института лекарственных растений (ВИЛР) на 13 интродуцированных видах и трех гибридах наперстянки. Семена были получены из ботанических садов СССР и Западной Европы. Измеряли стеблевые листья в средней части стебля (по 10—12 листьев, взятых без выбора из пробы, предназначенной для химического анализа) и семена (в числе от 10 до 60), а также определяли вес 1000 семян (в 4—6 повторностях).

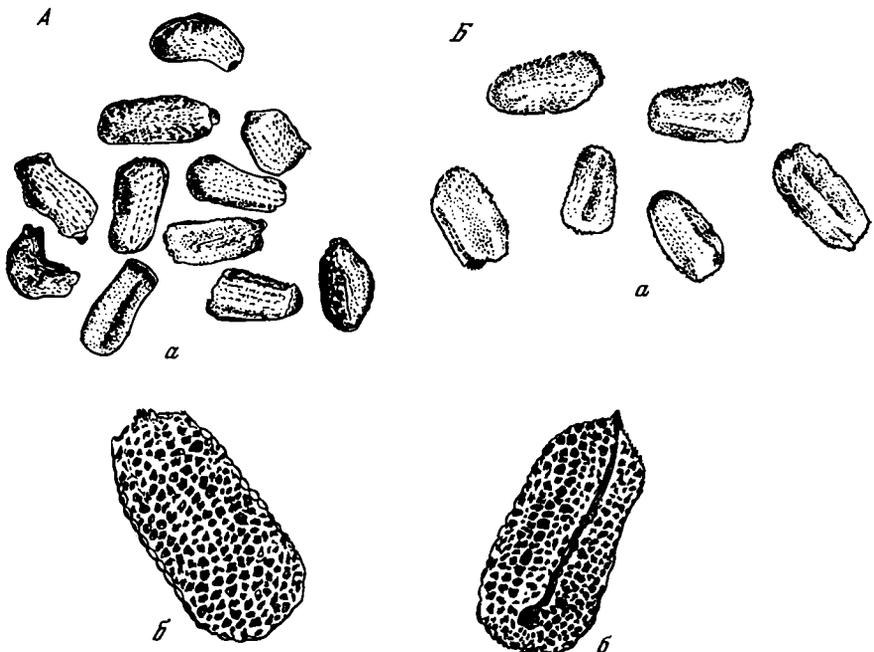


Рис. 1. Семена наперстянки коровяковой (А) и наперстянки красной (Б);  
а — ув.  $1 \times 15$ ; б — ув.  $1 \times 40$

## Изменчивость морфологических признаков некоторых представителей рода

Вид	Происхождение семян	Отношение длины к ширине листа		Показатель величины семян (длина × ширина), мм <sup>2</sup>			Вес 1000 семян	
		M ± m	t*	M ± m	t	%		
								M ± m
Секция 3. <i>Grandiflorae</i> Benth. <i>D. tharsi</i> L. (наперстянка коровьяковая)	Краков (ПНР)	3,43 ± 0,10	—	0,072 ± 0,01	—	100,0	0,065	100
<i>D. purpurea</i> L. (красная)	Московская обл. (ВИЛР)	2,54 ± 0,06	7,42	0,144 ± 0,01	5,1	200,0	0,100	153,8
<i>D. grandiflora</i> Mill. (= <i>D. ambigua</i> Murr.) (крупноплетковая)	То же	4,10 ± 0,17	3,53	0,337 ± 0,02	12,0	468,0	0,175	269,2
<i>D. ciliata</i> Trautv. (реснитчатая)	Закавказье (ЗОС ВИЛР, Жубулеги)	5,63 ± 0,14	12,93	0,92 ± 0,07	12,0	1277,7	0,170	261,5
Секция 4. <i>Tubiflorae</i> Benth. <i>D. parviflora</i> Jacq. (мелкоцветковая)	Далем (Западный Берлин)	8,85 ± 0,43	12,04	1,24 ± 0,16	7,2	1722,2	0,405	623,0
<i>D. viridiflora</i> Lindl. (зеленоцветковая)	Грац (Австрия)	3,87 ± 0,10	3,14	0,16 ± 0,01	6,2	222,2	0,110	169,2
<i>D. lutea</i> L. (желтая)	Московская обл. (ВИЛР)	5,88 ± 0,27	8,45	0,42 ± 0,04	24,6	583,3	0,320	492,3
<i>D. micrantha</i> Roth (мельчайшая)	Москва (ГБС АН СССР)	4,46 ± 0,17	5,42	0,32 ± 0,05	4,9	444,4	0,254	390,7
Секция 5. <i>Globiflorae</i> Benth. <i>D. laevigata</i> Waldst. et Kit. (блестящая)	Модена (Италия)	4,40 ± 0,11	6,46	0,55 ± 0,03	15,1	763,8	0,367	564,6
<i>D. ferruginea</i> L. (ржавая)	Закавказье (ЗОС ВИЛР)	7,82 ± 0,31	13,3	0,72 ± 0,08	8,0	1000,0	0,470	723,0
<i>D. lanata</i> Ehrh. (шерстистая)	Полтавская обл. (ЗОС ВИЛР)	6,50 ± 0,27	10,48	0,58 ± 0,01	36,02	805,5	0,373	573,8
<i>D. leucorhaea</i> Sibth. et Sm. (пепельно-серая)	Прага (ЧССР)	6,90 ± 0,27	11,96	0,55 ± 0,04	11,6	763,8	0,407	626,1
<i>D. lamarkii</i> Ivanina (= <i>D. orientalis</i> Lam.) (Ламарка)	Хельсинки (Финляндия)	4,46 ± 0,18	4,9	1,0 ± 0,13	9,0	1388,9	0,335	515,3
Гибриды <i>D. merionensis</i> Darl.	Челси (Англия)	2,05 ± 0,19	6,27	1,35 ± 0,28	4,5	1875,0	0,185**	284,6
<i>D. fulva</i> Lindl.	Вацратот (ВНР)	3,90 ± 0,22	1,96	0,78 ± 0,12	5,9	1083,3	0,220	338,4
<i>D. lutea</i> × <i>D. purpurea</i>	Московская обл. (ВИЛР)	2,99 ± 0,04	4,0	—	—	—	—	—

\* t — показатель достоверности разницы между средними арифметическими.

\*\* Семена получены из Швеции (Усала), так как в условиях Подмосковья они не вызревают.

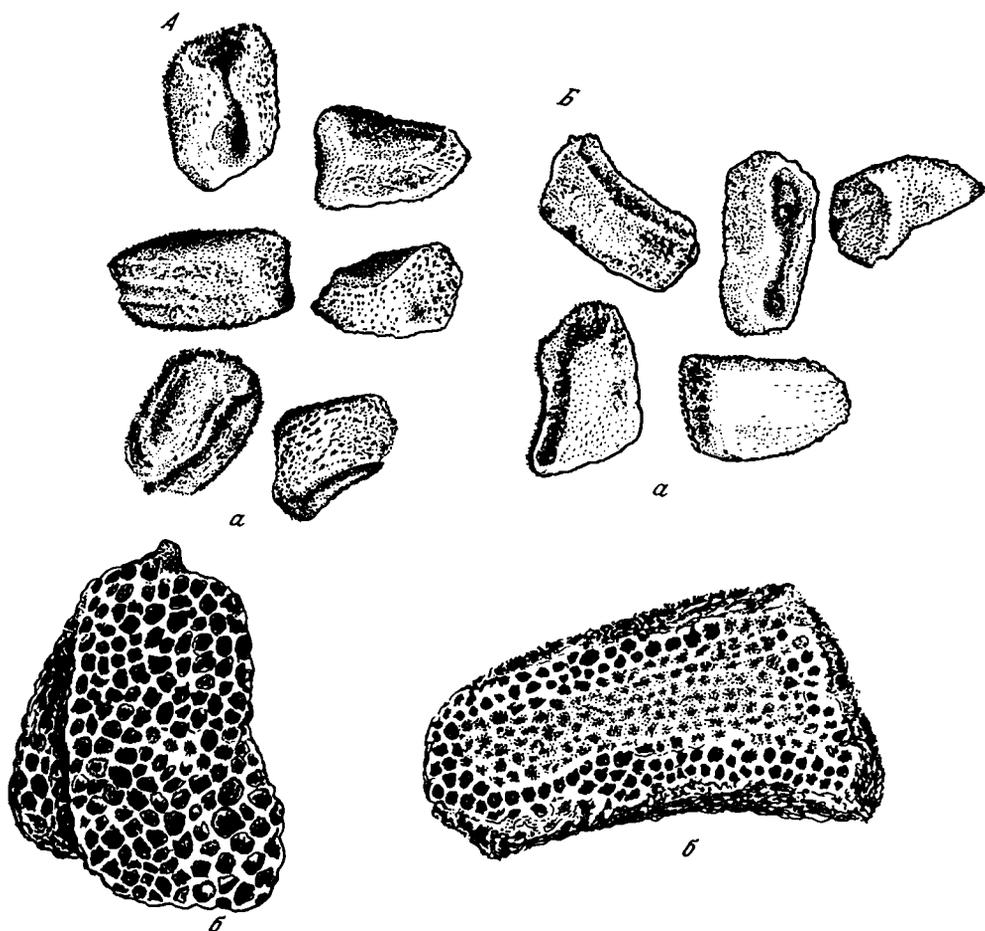


Рис. 2. Семена наперстянки желтой (А) и наперстянки мельчайшей (Б)  
 а — ув.  $1 \times 15$ ; б — ув.  $1 \times 40$

При обработке полученных данных были вычислены отношение длины листа к ширине и показатель величины семян — произведение их длины на ширину. Изучавшиеся нами виды и их гибриды по этим показателям, а также по весу семян сравнивали с наперстянкой коровяковой, наиболее примитивным видом [3] из имевшихся в нашем распоряжении. Результаты измерений листьев и семян наперстянки приведены в таблице.

Наименование видов и гибридов наперстянки и порядок их расположения в таблице даны согласно данным Л. И. Ивановой [3].

Изменчивость некоторых признаков имеет, как нам кажется, закономерности, дающие определенный материал к изучению путей эволюции наперстянки. Так, величина и вес 1000 семян увеличивается в процессе эволюции. Показатель величины и вес семян у видов секций *Tubiflorae* и *Globiflorae* значительно больше, чем у видов секции *Grandiflorae*. Наиболее эволюционно продвинутой секции *Globiflorae* свойственны более крупные и наиболее тяжелые семена. В нашем наборе видов наиболее примитивными, согласно Л. И. Ивановой [3], являются наперстянка коровяковая и наперстянка красная; они же, как это видно из таблицы, имеют наиболее мелкие семена.

Рис. 1—4 показывают, как изменяется форма семян наперстянки от овальных или цилиндрических с параллельно расположенными рядками ямок на поверхности у наиболее примитивных наперстянок — коровяко-

Рис. 3. Семена наперстянки шерстистой

а — ув.  $1 \times 15$ ; б — ув.  $1 \times 40$

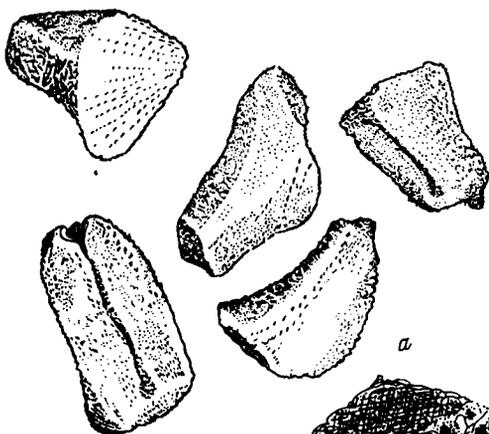
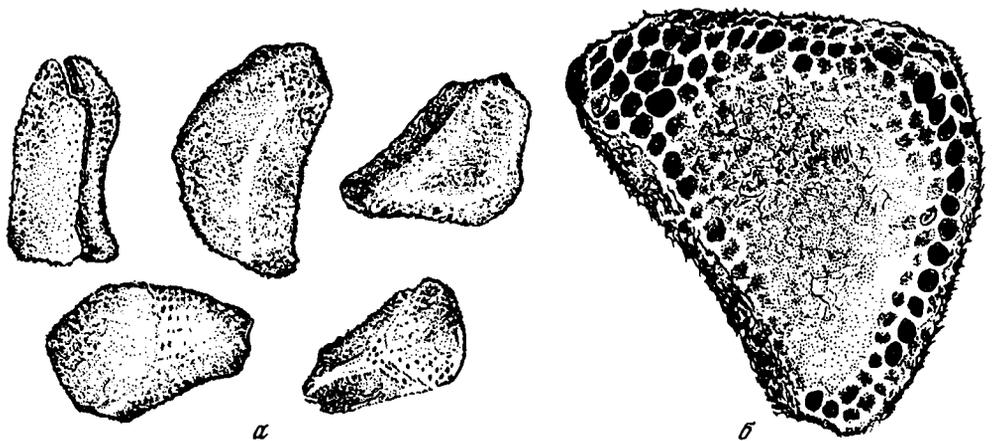


Рис. 4. Семена наперстянки пепельно-серой

а — ув.  $1 \times 15$ ; б — ув.  $1 \times 40$



вой и красной (рис. 1) до неправильно четырехгранно- или шестигранно-призматических, иногда изогнутых семян у наиболее эволюционно продвинутых по этому признаку видов — наперстянки шерстистой и наперстянки пепельно-серой (рис. 4). Остальные виды наперстянки по степени деформации семян занимают промежуточное положение (рис. 2, 3) между этими двумя группами видов.

Стенки плодов (коробочек) почти у всех изучавшихся видов довольно уплотненные (одревесневшие), за исключением наперстянок коровяковой, красной и зеленоцветковой, у которых стенки коробочек тонкие и хрупкие.

Отношение длины стеблевых листьев к их ширине также меняется по секциям: наименьший показатель по этому признаку у представителей секции *Grandiflorae*, наибольший — у секции *Globiflorae*; среднее положение между ними по этому признаку занимает секция *Tubiflorae*.

Растениям, имеющим яйцевидные или продолговато-яйцевидные листья, свойственно наименьшее отношение длины листа к ширине (наперстянка красная и коровяковая). Растения с более вытянутыми листьями — продолговато-ланцетными или линейно-ланцетными — имеют более высокие показатели по этому признаку (наперстянки мелкоцветковая, ржавая, шерстистая, пепельно-серая). По значению отношения длины листа к ширине (как и по величине семян) в секции *Tubiflorae* резко отличается от других видов наиболее эволюционно продвинутая наперстянка мелкоцветковая. Это подтверждает взгляды Л. И. Ивановой [3] на наперстянку мелкоцветковую, которая по многим признакам близка к видам секции *Globiflorae*.

Изучались три гибрида наперстянки: *D. mertonensis* (*D. purpurea* × *D. grandiflora*), по морфологическим признакам, а также по соотношению длины и ширины листа он близок к наперстянке красной, от которой, однако, сильно отличается формой семян, его семена значительно крупнее, неправильной четырех — шестигранной формы, с глубокой семенной бороздкой; *D. fulva* также получен от скрещивания *D. purpurea* × *D. grandiflora*, по морфологическим признакам и по соотношению длины и ширины листа он близок к наперстянке крупноцветковой, но семена его вдвое крупнее; *D. lutea* × *D. purpurea* — спонтанный гибрид, единичными экземплярами периодически появляющийся среди посевов наперстянки желтой и по общему облику близкий к ней, но с розовыми цветками. Гибрид бесплодный и семян не образует.

Мейзель [6] отмечал, что в ходе эволюции рода *Digitalis* увеличение сухости местообитаний привело к уменьшению величины и особенно ширины листьев. Параллельно с этим, вероятно, возрастали величина и вес семян.

Возможно, что эти изменения отражают процесс ксерофитизации, являющейся, по мнению многих ботаников [7], основным направлением эволюции растительного мира.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Золотницкая С. Я., Авакян А. А. 1950. Атлас и определитель семян лекарственных растений. Ереван, Изд-во АН АрмССР.
2. Сацыперов Ф. А., Демьянец П. Ф., Заболотная Б. С., Иванова Л. И., Лесков А. И., Мальцева М. В., Турова А. Д. 1954. Наперстянка. М., Медиздат.
3. Иванова Л. И. 1955. Род *Digitalis* L. (наперстянка) и его практическое применение. — Труды Ботанического ин-та АН СССР, серия 1, вып. 11.
4. Атлас лекарственных растений СССР. 1962. М., Медгиз.
5. *Olechowska-Baranska*. 1953. *Nasiona Digitalis L. i ich cechy rozpoznawscze*. — *Acta Soc. bot. Polon*, 22, N 2.
6. *Méusel H.* 1952. Über Wuchsformen, Verbreitung und Phylogenie einiger mediterran-mittleuropaischen Angiospermen. — *Flora*, 139, N. 3.
7. *Гроссгейм А. А.* 1950. Теория ксероморфогенеза и некоторые вопросы истории флоры. — В сб.: Проблемы ботаники, т. 1. М. — Л., Изд-во АН СССР.

Всесоюзный  
научно-исследовательский институт  
лекарственных растений  
Москва

---

## ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

---



**НИКОЛАЙ ВЛАДИСЛАВОВИЧ СМОЛЬСКИЙ**

(к 70-летию со дня рождения)

В 1975 г. исполнилось 70 лет со дня рождения и 45 лет научной и общественной деятельности крупного советского ботаника, заслуженного деятеля науки БССР, действительного члена Академий наук БССР и ТаджССР, доктора биологических наук, профессора Николая Владиславовича Смольского.

Николай Владиславович родился 24 сентября 1905 г. в Наровле Гомельской области в семье служащего.

В 1927 г. он окончил Сибирскую сельскохозяйственную академию в Омске и работал лесничим Урс-Донского лесничества Северо-Осетинской АССР в Дигории.

В конце 1927 г. его призывают в ряды Красной Армии. После демобилизации Н. В. Смольский по поручению Наркомзема Туркменской ССР проводит лесохозяйственное обследование фисташковых саванн Бадкыза и арчевников Копетдага.

В 1932 г. Н. В. Смольский был приглашен на работу в ВИР (сначала в Туркменское, а затем в Ленинградское отделение), где под руководством Н. И. Вавилова изучал видовой и сортовой фонд шелковицы в СССР и плодовые культуры Таджикистана. Впоследствии, в Сухумском отделении ВИР, он проводит обширные исследования по интродукции и селекции тунгового дерева — одной из ведущих культур отечественных субтропиков. Н. В. Смольский положил начало экспериментальным исследованиям в области отдаленной гибридизации тунга и вывел новую форму, сочетающую в себе положительные признаки трех основных видов этого рода. Одновременно он изучает возможности освоения других субтропических технических и декоративных растений и ведет большую научно-организационную работу.

В 1936 г. по совокупности проведенных исследований и опубликованных работ Николаю Владиславовичу присваивают ученую степень кандидата сельскохозяйственных наук и звание старшего научного сотрудника.

С первых дней Великой Отечественной войны Н. В. Смольский добровольно вступил в ряды защитников нашей Родины и находился в действующей армии Закавказского и Северо-Кавказского фронтов.

С 1945 по 1955 г. Н. В. Смольский возглавлял Всесоюзный научно-исследовательский институт сухих субтропиков и в течение двух лет (1951—1952 гг.) исполнял обязанности вице-президента Академии наук Таджикской ССР. В эти годы он руководил разработкой ряда актуальных проблем субтропического растениеводства в республиках Средней Азии, принимал непосредственное участие в исследованиях важнейших субтропических культур, возглавлял экспедиции и стационарные исследования по агроэкологическому изучению зоны сухих субтропиков. В результате этих исследований были доказаны возможность и перспективность освоения в субтропиках Средней Азии цитрусовых, маслины, инжира, граната, гваюлы, джута, сахарного тростника и других растений, разработаны основные приемы агротехники их возделывания, проведены сортоизучение и экологическое районирование. Итоги этих исследований наряду с работами по тунгу послужили материалом для докторской диссертации на тему «Биологические и агроэкологические основы интродукции, районирования и хозяйственного освоения субтропических культур».

За успешную работу в Средней Азии Н. В. Смольский награжден двумя орденами Трудового Красного Знамени, двумя орденами «Знак Почета» и медалями.

В 1955 г. Николая Владиславовича назначают директором Центрального ботанического сада АН БССР. Со свойственной ему энергией и энтузиазмом он берется за строительство и коренную реконструкцию Сада.

Огромный опыт Николая Владиславовича в области интродукции растений позволил ему за короткий период активизировать работу Сада, создать обширные коллекции и привести их в стройную систему. За два десятилетия Сад стал крупным ботаническим учреждением, в котором собраны богатые научные коллекции декоративных, древесных, кормовых, технических и лекарственных растений, оформлены прекрасные ботанические экспозиции, построен ландшафтно-декоративный оверный комплекс.

Научно-исследовательская и организационная работа Николая Владиславовича в Белоруссии тесно связана с задачами максимального внедрения научных достижений в народное хозяйство республики.

Николай Владиславович является инициатором исследований по улучшению и охране окружающей среды в Белоруссии. Возглавляя в течение

многих лет комиссию по охране природы АН БССР, он внес большой вклад в дело охраны рационального использования природных ресурсов республики и способствовал организации ряда государственных заповедников, сети гидрологических болотных заказников.

В последнее время Н. В. Смольский участвует в организации научных исследований по индустриальной экологии и оптимизации условий труда и быта населения крупных городов и промышленных центров средствами зеленого строительства.

Николай Владиславович опубликовал 8 монографий и свыше 90 научных статей по актуальным вопросам интродукции растений, охраны природы и зеленого благоустройства; под его редакцией издано 10 тематических сборников.

Много труда и времени Николай Владиславович уделяет подготовке научных кадров. Под его руководством подготовлено 20 кандидатских диссертаций. Его многочисленные ученики работают в различных научных учреждениях.

Н. В. Смольский ведет большую общественную работу. Он избирался членом горкома партии и депутатом горсовета в Душанбе, депутатом Верховного Совета Таджикской ССР, депутатом Минского городского Совета. В течение многих лет он возглавляет Региональный совет ботанических садов Белоруссии, Научно-технический совет Госномитета Совета Министров БССР по охране природы, является членом бюро Совета ботанических садов СССР и выполняет много других обязанностей. Неутомимая научная и научно-организаторская деятельность Николая Владиславовича, его энтузиазм, принципиальность, трудолюбие, глубокие знания и безмерная любовь к природе во многом способствовали развитию отечественной ботанической науки и принесли ему широкую известность в нашей стране и за рубежом. Его большие заслуги по организации и проведению актуальных научных исследований в Белоруссии отмечены высоким званием действительного члена Академии наук БССР, заслуженного деятеля науки БССР и многими наградами.

Николай Владиславович находится в расцвете своих творческих сил. Пожелаем ему крепкого здоровья, многих лет жизни, большого личного счастья, дальнейших творческих успехов и научных достижений.

*Н. Д. Несерович*

*Е. А. Сидорович*

*П. Я. Петровский*

Центральный ботанический сад  
Академии наук Белорусской ССР

---

## ИНФОРМАЦИЯ

---

### IV ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО СЕМЕНОВЕДЕНИЮ И СЕМЕНОВОДСТВУ ИНТРОДУЦЕНТОВ

*И. А. Иванова*

23—26 июля 1974 г. в Новосибирске проходило IV Всесоюзное совещание «Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов», организованное Советом ботанических садов СССР, Советом ботанических садов Сибири и Дальнего Востока и Центральным сибирским ботаническим садом Сибирского отделения АН СССР.

В работе совещания приняли участие представители 23 ботанических садов, 27 научно-исследовательских учреждений, 10 университетов и 8 вузов страны, всего 150 человек из 41 города.

К совещанию был выпущен сборник рефератов «Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов» (201 доклад), а также сборник статей «Вопросы составления определителей растений по плодам и семенам», в котором изложены задачи и методы карпологии, методики описания морфологических признаков плодов и семян, определения по плодам и семенам различных видов интродуцентов и вопросы создания обращенных поисковых систем.

На пленарном заседании заслушаны и обсуждены семь докладов по теоретическим и методическим вопросам проблемы семенного размножения. Председатель комиссии по семеноведению и семеноводству интродуцентов Совета ботанических садов СССР В. И. Некрасов (Москва, ГБС АН СССР) отметил, что за последние десять лет семеноведение интродуцентов сформировалось в самостоятельное научное направление, основными разделами которого являются: биология плодоношения и семенная продуктивность интродуцентов, качество семян в связи с условиями их формирования, биология созревания, хранения и прорастания семян, морфология и анатомия плодов и семян, вредители и болезни плодов и семян, семеноводство интродуцентов.

При интродукции растений особое значение приобретает проблема полноценности семян. Постоянно наблюдающаяся в природе разница между потенциальной и реальной семенной продуктивностью растений может резко возрасти в условиях интродукции. Подробный анализ факторов и механизмов, вызывающих неполноценность семян у интродуцентов, был сделан проф. Р. Е. Левиной (Ульяновский педагогический институт). М. Г. Николаева (Ленинград, Ботанический институт АН СССР) дополнила предложенную ранее классификацию типов покоя семян, более глубоко обосновала типы эндогенного покоя, выделила особую группу типов морфологического покоя и разработала представление о формуле покоя семян.

Для интродукторов очень важно иметь возможность судить об акклиматизации растений, успешности их роста, развития и плодоношения.

В. И. Некрасов разработал количественную оценку степени акклиматизации растений при интродукции, основанную на определении степени их развития. А. М. Мауринь и Г. Е. Поспелова (Рига, Латвийский государственный университет) выявили, что фактор обеспеченности физиологически активной температурой существенно влияет на детерминацию генеративных почек. Этот показатель включен авторами в математическую модель для прогноза интенсивности ожидаемого плодоношения интродуцентов.

Задачам карпологии был посвящен доклад проф. Н. Н. Кадена (Москва, МГУ), отметившего, что у нас нет еще полной морфологической классификации плодов, соответствующей современному состоянию филогенетической систематики и эволюционной морфологии. Для создания такой классификации необходимы углубленное изучение плодов растений из различных семейств, выявление мелких карпологических типов, охватывающих плоды растений близкородственных таксонов, а также дальнейшая разработка карпологической терминологии. Доклад И. К. Киришина (Свердловск, Уральский государственный университет) касался частного, но очень интересного вопроса — гомологичности отдельных органов зародыша злаков.

На секционных заседаниях были заслушаны и обсуждены 19 докладов-рефератов, объединивших материалы отдельных сообщений.

Более 80 сообщений было посвящено теме «Биология цветения, плодоношения и семенная продуктивность интродуцентов». На этой секции были доложены результаты исследований морфогенеза репродуктивных органов, периодичности плодоношения древесных и кустарниковых растений и их семенной продуктивности (Р. В. Кармази, В. Б. Логинов, Б. Е. Шпилева, Н. Ф. Каплуненко, М. А. Кольцова, С. В. Клименко и др.). В результате этих работ рекомендованы для внедрения в культуру и зеленое строительство фатсия японская (В. А. Гаврилюк), рябина греческая (В. А. Нечитайло, Т. Е. Грабова), лириодендрон тюльпанный (Е. П. Слепушенко). Особое внимание было уделено формированию и качеству семян древесных растений в зависимости от местоположения плодов в кроне, а также влиянию экологических условий на посевные качества семян (Г. Е. Мисник, В. Т. Бакулин, И. П. Елисеев, И. А. Мишулина, Н. Г. Смирнова, К. Н. Нимаджанова и др.). Многие сообщения были посвящены злаковым, кормовым, техническим, лекарственным и декоративным растениям:

Изучение биологии цветения и репродуктивных способностей этих растений имеет значение для разработки агротехнических основ семеноводства, получения семян высокого качества и увеличения сырьевой базы ценных для народного хозяйства растений (Т. В. Андреева, Р. Я. Пленник, М. Г. Шацкая, Е. В. Тюрина, Т. А. Ревина, Т. П. Свиридова, Ю. В. Шегай, А. Хамидов и др.).

Очень близки к упомянутым выше сообщениям по тематике и объектам исследований сообщения на секции «Качество семян в связи с условиями их формирования». В. Ф. Войтенко (Ульяновский педагогический институт суммировав в докладе-реферате данные 10 докладов, дал анализ разнокачественности семян по уровням ее проявления (онтогенетические и эколого-географические различия), характеру признаков (морфологические, морфофизиологические, физиологические, биохимические и биофизические) и факторам, ее обуславливающим.

На секции «Морфология и анатомия семян, вопросы составления коллекций, семеноток и определителей по плодам и семенам» главное внимание было уделено методике описаний морфологии плодов и семян, унификации этих описаний, использованию перфокартного метода, уточнению карпологической терминологии, созданию в ботанических садах семенотек (Н. И. Каден, Н. А. Базилевская, С. А. Смирнова, Ю. Г. Загородняя, И. А. Иванова, В. П. Байгозина и др.).

Большое число докладов (77) было представлено на секции «Биология формирования, хранения и прорастания семян». Аспект затронутых в них вопросов был очень широким: влияние экзо- и эндогенных факторов на формирование семян и их метаболизм при хранении и прорастании (Ю. В. Перуанский, Н. А. Аскочинская, А. Н. Абышева, А. Имамалиев и др.), покой семян и способы его преодоления (Т. В. Далецкая, М. Г. Николаева, Е. Н. Полякова, С. Ф. Лешук, Ц. М. Хашес и др.), условия прорастания семян и стимуляция этого процесса различными веществами (З. П. Жолобова, С. Н. Данияров, В. М. Гайдамак, В. А. Сухов, Н. И. Прутенская, Н. А. Кохно и др.).

За период, прошедший с III Всесоюзного совещания, в семеноведении интродуцентов получило развитие новое направление — болезни и вредители плодов и семян. На IV совещании было заслушано 11 докладов на эту тему. Отмечено, что усиление в ботанических садах обменных операций семенами и посадочным материалом, а также интродукция растений в новые районы способствуют расселению патогенных грибов и вредителей (С. Е. Горленко, Т. В. Енкина, В. В. Павленко). Р. И. Земкова (Киев, Центральный республиканский ботанический сад) на примере желудей дуба красного подчеркнула значение анатомических особенностей и физических свойств семян как защитного барьера от вредителей.

Материалы совещания показали, что в системе ботанических садов СССР исследования в области семеноведения интродуцентов приобретают широкий размах. Однако, как отмечено в решении, их следует больше приблизить к задачам интродукции и разрешению теоретических вопросов акклиматизации растений.

Главный ботанический сад  
Академии наук СССР

---

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

---

### МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО БИОЛОГИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ<sup>1</sup>

В 1973 г. в Братиславе в издательстве Словацкой Академии наук вышла прекрасно изданная и богато иллюстрированная книга, являющаяся сборником докладов, представленных на Международный симпозиум по биологии древесных растений, посвященный 75-й годовщине основания крупнейшего в Европе арборетума в Млынянах (Чехословакия).

Докладам предшествуют вступительное слово президента Словацкой Академии наук Д. Блашковича, в котором подчеркивается большое научное и культурное значение симпозиума, и статья Е. Шпалдона (ЧССР), посвященная истории основания и развития арборетума.

Книга состоит из трех разделов, соответствующих по своему содержанию секциям, работавшим на симпозиуме.

Раздел «Систематика, морфология, генетика и селекция древесных растений» делится на два подраздела, из которых первый «Систематика, морфология, вариабельность и развитие вегетативных и генеративных органов» объединяет 12 статей о внутривидовой изменчивости, развитии морфологических структур в онтогенезе, систематике таксонов разного ранга. Классификацию внутривидовой изменчивости по категориям и формам ее проявления предлагает в своей статье С. А. Мамаев (СССР) на примере древесных растений, произрастающих на Урале. Разработке внутривидовой систематики видов *Larix*, *Populus*, *Chosenia*, *Salix*, *Acer*, *Castanea* посвящены работы И. Шинделера (ЧССР), З. Стецкого (ПНР), Д. Свободовой (ЧССР), Ф. Бенчаты (ЧССР). Л. Гелебрант обсуждает проблемы систематики, генетики и фитопатологии разрезнолистных форм древесных растений. Особенности морфологического развития репродуктивных и вегетативных органов в процессе онтогенеза освещены в работах Т. П. Некрасовой, Н. П. Соколовой (СССР), М. Голубчика (ЧССР). В статье последнего автора показано наличие обратной корреляции между размерами шишек ели обыкновенной, с одной стороны, и высотой ее произрастания над уровнем моря и возрастом насаждений — с другой.

Во втором подразделе «Генетика и селекция» — 11 статей. Работы И. Кантора (ЧССР), Т. Нато (ГДР), Е. Хиры (ЧССР) посвящены вопросам гибридизации в родах *Betula* и *Pinus*, эффекту гетерозиса при некоторых скрещиваниях и соотношению стерильных и фертильных гибридов в поколениях. В остальных статьях рассматриваются вопросы генетики и селекции видов *Picea* (С. Бялобок, Е. Бартковяк — ПНР), *Larix* (И. Шиндлер — ЧССР), *Populus* (М. Петров — НРБ; В. Шпалек, И. Моттл, М. Польнар — ЧССР) и предлагаются методы проверки генотипа элитных деревьев.

<sup>1</sup> Изд. Словацкой Академии наук. Братислава, 1973 г., стр. 720. Научный редактор д-р Франтишек Бенчаты. Редакторы д-р М. Голубчик, д-р А. Юрко, д-р Т. Штейнхюбель

Раздел «Физиология и биохимия древесных растений» содержит 31 статью. Здесь рассматриваются вопросы физиологии прорастания семян в связи с их длительным хранением (И. Машаничек — ЧССР), влиянием высоких температур (Д. Велков — НРБ), ритмом температурных колебаний (Б. Сушка — ПНР), повреждением хромосомного аппарата (М. Шимака, А. Густафссон — Швеция). Использованию рентгенологического метода для выявления поврежденных семян посвящена статья С. Камры (Индия).

Подраздел «Рост и развитие растений» объединяет 14 статей, связанных с вопросами установления оптимального режима при вегетативном размножении древесных (И. А. Комаров — СССР; Н. Поппикола — СФРЮ; Х. Драс — ФРГ). В нескольких докладах рассматриваются особенности роста и развития вегетативных и генеративных органов (корней хвоя, ветвей и цветков) в различных условиях выращивания и при действии физиологически активных веществ (Л. Швойка, А. Фридрих, Й. Стор, Е. Свойтова — ЧССР; Л. Янкевич, Й. Степин — ПНР; А. В. Звиргзд — СССР). В подразделе «Суточные изменения и сезонная динамика физиологического состояния» опубликовано 11 докладов, рассматривающих суточное и сезонное изменение содержания пластических веществ у древесных растений (К. Джеремис — ФРГ; Г. Штейнхюбель — ЧССР; Н. В. Смольский, В. С. Вакула, К. И. Кобак — СССР), а также значение сезонного ритма древесных при их интродукции (П. И. Лапин, Н. А. Бородина, Н. В. Шкутко — СССР).

Третий раздел включает статьи по экологии и интродукции древесных растений. В подразделе «География, экология и теория адаптации» собрано 10 работ, рассматривающих методы интродукции и биоэкологической оценки интродуцентов (Ф. Н. Русанов — СССР; М. Анич — СФРЮ; Т. Г. Чубарян, М. С. Шаталина — СССР; С. Мишковский — ПНР; К. Костов — НРБ; Й. Коренек — ЧССР).

Сообщение С. Я. Соколова посвящено обзору древесных растений флоры СССР, закономерностям распределения жизненных форм и ряда таксонов в ранге семейств и родов, на основе чего автором разработано дендрологическое районирование территории СССР.

В статье В. А. Драгавцева дана количественная оценка закономерностей разложения интродукционной популяции по факторам фенотипической, генотипической и экологической изменчивости.

Подраздел «Результаты и перспективы интродукции» содержит 12 статей, в большей части которых подводятся итоги интродукции древесных в разных районах земного шара: в Чехословакии (М. Голубчик, Й. Ножичка, Ф. Бенчаты, Й. Шмелар), Австрии (Ф. Вебер), в Москве (Л. С. Плотникова, В. И. Некрасов), в Узбекистане (Т. И. Славкина), в Азербайджане (Л. И. Прилипка), в Грузии (Д. В. Манджавидзе), на Памире (А. В. Гурский).

В подразделе «Организация и цели арборетума и дендрология декоративного ландшафта» — 6 статей, посвященных значению арборетумов для решения вопросов озеленения населенных мест и облесения территорий (Г. Биккерих — ФРГ; А. Грабовский — ПНР; Д. Граматиков — НРБ; Б. Мулиган — США; Б. Полянский — ЧССР; А. Ханан — Ирландия).

В конце книги публикуется резолюция на русском, немецком и английском языках, в которой подведены итоги симпозиума, отмечены его положительное значение и необходимость развития таксономических, генетических, физиологических, экологических исследований древесных растений, расширения сети арборетумов, развития международных контактов ученых различных стран.

В заключительном слове организатора симпозиума директора арборетума Млыняны кандидата сельскохозяйственных наук Ф. Бенчаты суммированы результаты работы симпозиума, отмечена целесообразность его проведения и намечены основные направления, в которых должны разви-

ваться исследования древесных растений. В частности, отмечается необходимость совершенствования методов систематики, используя для этой цели достижения цитологии и химии, подчеркивается, что особое внимание должно быть уделено вопросам изменчивости таксонов разных рангов, развитию генетики и селекции лесных пород для сохранения и улучшения ценных существующих и создания новых наиболее продуктивных с хозяйственной точки зрения насаждений.

Высоко оценивается значение развития физиологического и биохимического направлений в дендрологии с целью установления факторов, влияющих на рост и продуктивность древесных пород. Отмечается важная роль изучения устойчивости и влияющих на нее факторов для оценки перспективности интродуцентов. Подчеркивается необходимость совместного изучения результатов интродукции в крупных географических центрах объединенными усилиями дендрологов разных стран.

В качестве приложения приводится список участников совещания (161 человек) с указанием страны и города, где они работают.

Книга хорошо иллюстрирована множеством рисунков, фотографий, графиков, снабжена большим количеством таблиц. Тексты статей приводятся на одном из трех языков (русском, немецком или английском). Заглавия статей имеют обязательный перевод на английский язык, что помогает читателям лучше ориентироваться в тексте.

В рецензируемой книге подведены итоги длительной работы дендрологов в области систематики, морфологии, генетики, физиологии, интродукции древесных растений в большинстве европейских стран.

Издание подобной книги является ценным вкладом в развитие дендрологии как науки и способствует объединению научных сил ученых разных стран.

*Л. С. Плотникова*

---

## ЦЕННЫЙ ВКЛАД В МОРФОЛОГИЮ РАСТЕНИЙ<sup>1</sup>

Рецензируемая монография посвящена строению и функции важнейшего органа цветка покрытосеменных растений — семязпочки, ответственной за образование и развитие семени. Монография написана на основе тщательных многолетних исследований автора — крупного специалиста по морфологии растений. Кроме оригинальных материалов автора в монографии обобщены и критически анализированы данные отечественной и зарубежной литературы. Монография имеет 15 разделов, из которых особенно обстоятельно разработаны разделы о морфологических типах и числе семязпочек в завязи, о трихомном аппарате, об ариллусах и их природе, о проводящей системе и развитии семязпочек у разных представителей покрытосеменных. Такого полного и разностороннего обзора данных о строении семязпочек до сих пор не было ни в нашей, ни в зарубежной литературе. М. И. Савченко предложила очень интересную, новую классификацию типов семязпочек, выделив в качестве основных типов анатропную и ортотропную семязпочки. Эта классификация является наиболее точной и подробной из всех существующих классификаций типов семязпочек. Детально описав побочные образования, возникающие на семязпочках до оплодотворения (обтураторы, различные трихомы) и после оплодотворения (ариллусы, ариллоиды и др.), автор показал их важную роль при опылении, оплодотворении и развитии семян.

Имеющиеся в монографии гистохимические данные существенно расширяют познания физиологических и эмбриологических процессов, проте-

<sup>1</sup> М. И. Савченко. Морфология семязпочки покрытосеменных растений. Л., «Наука», 1973 г., 108 стр., 86 илл.

кающих в семязпочках в ходе онтогенеза, и дают много новой ценной информации. Монография М. И. Савченко хорошо иллюстрирована прекрасно выполненными рисунками, в большинстве своем оригинальными.

Появление этой монографии с большим удовлетворением встречено ботаниками Советского Союза и за рубежом, особенно морфологами, цитозембриологами и анатомами.

Монография М. И. Савченко восполняет существенный пробел, имевшийся в литературе о строении семязпочек. Она является важным справочником для анатомов, морфологов, филогенетиков, систематиков, цитозембриологов и может служить ценным пособием для аспирантов, педагогов и научных работников.

Монография М. И. Савченко является ценной сводкой, отвечающей современному уровню морфологии растений, и вносит большой вклад в развитие этой отрасли ботаники.

*Г. Е. Капинос  
Е. И. Устинова  
Н. Г. Афанасьева*

## СОДЕРЖАНИЕ

Главному ботаническому саду — 30 лет . . . . .	3
--	---

### ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

<i>В. Д. Щербацевич.</i> Цветение и плодоношение интродуцированных древесных растений умеренной зоны Северной Америки . . . . .	5
<i>А. В. Лукин, В. И. Ширяев.</i> Итоги интродукции североамериканских древесных растений в Центрально-Черноземных областях РСФСР . . . . .	15
<i>В. Н. Нилов.</i> Об интродукционных работах дендрологического сада в Архангельске . . . . .	20
<i>Г. В. Ткаченко, С. Г. Коваленко.</i> О действии водорастворимых выделений опада древесных растений на прорастание семян . . . . .	24
<i>И. С. Сафаров, М. И. Агамирова.</i> О перезимовке интродуцированных видов сосны на Апшероне (1971/72 г.). . . . .	28
<i>Е. Н. Кондратьев, А. З. Глухов.</i> К интродукции пшенично-пырейных гибридов зернокармального типа в Донбассе . . . . .	32
<i>В. С. Симагин.</i> Полиморфизм вишни кустарниковой . . . . .	36
<i>З. И. Кирюченко.</i> Зимостойкость сортов сливы в условиях Рудного Алтая . . . . .	43
<i>Г. Е. Мисник.</i> Культура абрикоса в Тростянецком парке . . . . .	47
<i>Г. А. Эванджия, Е. С. Милановский.</i> Новое эфирномасляное растение — <i>Nes-peris matronalis</i> L. . . . .	50

### БИОХИМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ

<i>В. Ф. Семехов, Е. В. Сосновская, О. А. Калистратова, Л. П. Арефьева.</i> Биохимические показатели эволюции и специализации родов <i>Festuca</i> и <i>Poa</i> . . . . .	52
<i>Г. А. Кириллова, Т. К. Мазанько.</i> Влияние янтарной кислоты на активность АТФазы прорастающих семян яровой пшеницы . . . . .	58

### ЭКОЛОГИЯ И БИОМОРФОЛОГИЯ

<i>Е. Е. Гогина.</i> О трансформации жизненной формы полукустарничка у двух кавказских видов тимьяна . . . . .	61
<i>Л. И. Прилипко, К. Ю. Абачев.</i> Морфогенез <i>Astragalus longiflorus</i> Pall. . . . .	68
<i>Н. Н. Качура.</i> Эколого-морфологическая характеристика <i>Senecio cannabinifolius</i> Less. . . . .	76
<i>Г. Н. Зайцев.</i> О методах обработки данных по жизненным формам высших растений . . . . .	81
<i>Н. Ф. Безукладникова.</i> Об эволюционной изменчивости морфологических признаков рода <i>Digitalis</i> L. . . . .	83

## ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

<i>Н. Д. Нестерович, Е. А. Сидорович, П. Я. Петровский. Николай Владиславович Смольский (к 70-летию со дня рождения)</i> . . . . .	88
--	----

## ИНФОРМАЦИЯ

<i>И. А. Иванова. IV Всесоюзное совещание по семеноведению и семеноводству интродуцентов</i> . . . . .	91
--	----

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

<i>Л. С. Плотникова. Международный симпозиум по биологии древесных растений</i>	94
<i>Г. Е. Капинос, Е. И. Устинова, Н. Г. Афанасьева. Ценный вклад в морфологию растений</i> . . . . .	96

Цветение и плодоношение интродуцированных древесных растений умеренной зоны Северной Америки. В. Д. Щербачев и ч. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 5—14.

Изучена фенология цветения 176 и плодоношения 155 видов и разновидностей древесных растений умеренной зоны Северной Америки, интродуцированных в Москве. Выделено шесть феногрупп по срокам продолжительности цветения и столько же групп по срокам и продолжительности созревания плодов и семян. На основании многолетних наблюдений определен возраст первого цветения и плодоношения североамериканских растений в условиях интродукции.

Табл. 8, библи. 11 назв.

УДК 631.525:635.977(7)

Итоги интродукции североамериканских древесных растений в Центрально-Черноземных областях РСФСР. А. В. Лукин, В. И. Ширяев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 15—20.

Подведены некоторые итоги интродукции североамериканских древесных растений в Центрально-Черноземных областях (ЦЧО). Установлено, что здесь в настоящее время произрастает 251 вид хвойных и лиственных древесных растений, происходящих из Северной Америки и относящихся к 36 семействам и 84 родам; возраста плодоношения достигли растения 222 видов.

Табл. 1, илл. 1, библи. 12 назв.

УДК 631.525:635.977

Об интродукционных работах дендрологического сада в Архангельске. В. Н. Нилов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 20—24.

Приведены предварительные данные о результатах интродукции древесных растений в дендрологическом саду Архангельского института леса и лесохимии за 1969—1973 гг. Коллекция древесных растений дендросада в настоящее время насчитывает 796 видов, гибридов и форм из 37 семейств разного географического происхождения. В генеративную фазу развития вступили растения 105 образцов 79 видов интродуцентов, большинство из которых дает полноценные семена. Приведены даты и теплообеспеченность начала цветения, вес 1000 семян некоторых древесных растений. По предварительным данным, из 319 видов лишь немногим более 10% отнесено к числу видов неперспективных на севере.

Табл. 2, библи. 17 назв.

УДК 581.524.1

О действии водорастворимых выделений опада древесных растений на прорастание семян. Г. В. Ткаченко, С. Г. Коваленко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 24—28.

Описаны биологические особенности, химический состав и влияние на прорастание семян древесных растений водорастворимых соединений из опада растений — аборигенов и интродуцентов дендрария ботанического сада Одесского государственного университета.

Табл. 4, илл. 1, библи. 13 назв.

УДК 581.505:635.977

О перезимовке интродуцированных видов сосны на Апшероне (1971/72 г.). И. С. Сафаров, М. И. Агамиров. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 28—31.

Сообщаются результаты наблюдений за зимостойкостью и приростом растений 24 видов сосны, интродуцированных на Апшеронском полуострове (АзССР). Суровую зиму 1971/72 г., когда температура понижалась до  $-9-11^{\circ}$ , плохо перенесли *Pinus radiata* Don и *P. coulteri* Don, зимостойкость остальных видов оценена баллами IV и V. Для использования в озеленении Апшерона рекомендуются сосны: *P. pithyusa* Stev., *P. stankeviczii* Sukacz., *P. pallasiana* Lamb., *P. pinaster* Sol., а в защищенных местах также *P. halepensis* Mill. и *P. pinea* L.

Табл. 1, библи. 6 назв.

УДК 631.525:633.11(477.62)

К интродукции пшенично-пырейных гибридов зернокармового типа в Донбассе. Е. Н. Коздратюк, А. З. Глухов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 32—36.

Интродукционное изучение пшенично-пырейных гибридов зернокармового типа показало возможность их выращивания в условиях Донбасса. Исследован биохимический состав двух зернокармовых гибридов — Отрастающая-38 и ЗП-1345. Показано, что зеленая масса гибридов является высокобелковым кормом с достаточным содержанием витаминов А и С и не уступает по качеству зеленой массе озимой ржи. Установлены лучшие сроки использования зернокармовых гибридов для вылущения их в зеленый конвейер производства кормов в Донбассе.

Табл. 5, библи. 5 назв.

УДК 581.15:634.23(571.14)

**Полиморфизм вишни кустарниковой.** В. С. С и м а г и н. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 36—43.

Приводятся результаты изучения сеянцев отборных форм вида. Выявлено большое разнообразие форм по ряду морфологических признаков и биологических свойств. Дано описание пяти лучших отборных форм, ценных для селекции, с целью обогащения культурной флоры Сибири новыми сортами вишни.

Табл. 1, илл. 3, библи. 10 назв.

УДК 632.111.5:634.22(574.42)

**Зимостойкость сортов сливы в условиях Рудного Алтая.** З. И. К и р ю ш е н к о. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 43—47.

В результате изучения 27 форм и сортов сливы выявлены наиболее зимостойкие из них, установлены критические температуры, при которых подмерзают цветочные почки и ткани одно- и двухлетних побегов. По зимостойкости цветочных почек лучшими для условий Рудного Алтая являются сорта 'Новинка', 'Опата', 'Оранжевая', 'Чемальский сувенир', 'Чемальская' и 'Юбилейная'. Учет повреждения тканей установил, что минимально повреждаются кора и камбий, а максимально — древесина и сердцевина.

Табл. 1, библи. 13 назв.

УДК 631.525:634.21(477.51)

**Культура абрикоса в Тростянецком парке.** Г. Е. М и с н я к. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 47—49.

Приводятся данные наблюдений за ростом, устойчивостью, цветением, плодоношением и урожайностью абрикоса маньчжурского, обыкновенного и сибирского в условиях Левобережной лесостепи Украины. Указана перспективность культуры абрикоса маньчжурского в качестве плодового и декоративного дерева по опушкам и на приусадебных участках. Описаны приемы выращивания сеянцев.

Библи. 5 назв.

УДК 631.525:633.811(479.224)

**Новое эфирномасляное растение — *Hesperis matronalis* L.** Г. А. Э с в а н д ж и я, Е. С. М и л я н о в с к и й. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 50—51.

*Hesperis matronalis* L. (фиалка ночная) — двухлетнее растение из сем. Brassicaceae (Cruciferae), произрастающее в субальпийской зоне Аудхарской долины (Абхазия), содержит в цветках до 0,2% эфирного масла. При выращивании растений на низменности содержание эфирного масла повышается. Эфирное масло, выделенное из цветков фиалки ночной, получило положительную парфюмерную оценку. Растение заслуживает дальнейшего изучения и введения в культуру.

Библи. 2 назв.

УДК 581.19+581.15

**Биохимические показатели эволюции и специализации родов *Festuca* и *Poa*.** В. Ф. Сем и х о в, Е. В. С о с н о в с к а я, О. А. К а л и с т р а т о в а, Л. П. А р е ф ь е в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 52—58.

Залагаются результаты исследований по изучению белковых комплексов. Впервые введено представление об индексе биохимической специализации, характерной для злаков и связанной с присутствием в белковых комплексах их семян спирторастворимых белков проламинов. В работе приведены ценные данные по аминокислотному составу проламинов девяти видов *Poa* и шести видов *Festuca*, показывающие, что содержание характерной для проламинов аминокислоты у первых (14—17%) значительно выше, чем у вторых (8,4—10,0%).

Табл. 4, библи. 15 назв.

УДК 631.547+577.153.3:631.531.1:633.11

**Влияние янтарной кислоты на активность АТФазы прорастающих семян яровой пшеницы.** Г. А. К и р и л л о в а, Т. К. М а з а н ь к о. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 58—60.

Изучена активность АТФазы разных частей прорастающих семян яровой пшеницы Московской, обработанных перед посевом янтарной кислотой. Активность АТФазы обнаружена во всех частях прорастающего семени. Наибольшей АТФазной активностью обладают coleoptиль и корень, в эндосперме гидролиз АТФ осуществляется менее интенсивно. Установлено, что янтарная кислота повышает активность АТФазы в семенах яровой пшеницы при их прорастании.

Табл. 2, библи. 11 назв.

УДК 581.15:582.949(479)

**О трансформации жизненной формы полукустарничка у двух кавказских видов тимьяна.** Е. Е. Г о г и н а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 61—63.

На основании изучения особенностей побегообразования у двух эндемичных северокавказских видов тимьяна (*Thymus pulchellus* С. А. Мей. и *Th. raeidorpulegioides* Klok. et Shost.), сделан вывод о том, что они представляют собой травянистые многолетники. Их жизненная форма имеет производный характер и тесно связана с исходным типом полукустарничка.

Илл. 2, библи. 12 назв.

УДК 581.14:582.739

**Морфогенез *Astragalus longiflorus* Pall. Л. И. Прилипко, К. Ю. Абачев.** «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 68—76.

Исследован морфогенез и возрастной состав популяций псаммофитного вида *Astragalus longiflorus* Pall., произрастающего в Дагестане на бархане Сарыкум. В большом жизненном цикле этого растения выделено три периода (виргинильный, генеративный, сеильный) и девять возрастных состояний. Охарактеризованы биологические и морфологические особенности растений в зависимости от возраста и фазы развития. Исследованный вид отнесен к экобиоморфе факультативных корневищно-длинностержневых многоглавых травянистых многолетников с розеточными моноподиальными поликарпическими побегами.

Табл. 1, библ. 12 назв.

УДК 581.145:582.998

**Эколого-морфологическая характеристика *Senecio cannabinifolius* Less. Н. Н. Качур а.** «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 76—81.

Установлено, что в условиях Намчатки крестовник коноплелистный — длинокорневищный поликарпик. Основной структурной единицей растения в генеративном периоде развития является монокарпический побег, надземная часть которого безрозеточная, ортотропная, неветвящаяся, а подземная — плагеоортотропная. Подземная часть побега несет почки возобновления и огромное число цилиндрических неветвящихся придаточных корней. Основной способ размножения и расселения крестовника — вегетативный. Побеги развиваются из 6—9 почек возобновления на «дуге» корневища, надземные ортотропные побеги образуются только из 1—2 почек, а остальные отмирают. Наиболее развитые побеги к началу вегетации формируют только вегетативные органы, генеративная сфера формируется позже. При повреждении наиболее развитых подземных побегов они замещаются побегами из любой почки на «дуге» корневища.

Илл. 2, библ. 2 назв.

УДК 681.142.4

**О методах обработки данных по жизненным формам высших растений. Г. Н. Зайцев.** «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 81—82.

Предлагается новый принцип построения систем классификации жизненных форм высших растений и их обозначений составным символом, в котором отражаются форма роста, продолжительность жизни, периодичность плодоношения, отношение к увлажнению, способ питания и продолжительность жизни листьев. Предлагаемая система обозначения позволяет применить для обработки данных математический аппарат, в частности векторное исчисление и метрическую алгебру.

Библ. 1 назв.

УДК 581.15:582.951

**Об эволюционной изменчивости морфологических признаков рода *Digitalis* L. Н. Ф. Бекландников а.** «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 83—87.

Изучены величина и вес семян, а также форма листьев 13 видов и трех гибридов наперстянки. Виды секции *Grandiflorae* имеют наиболее малые и легкие семена и наиболее широкие листья, у видов секции *Globiflorae* семена крупнее, листья узкие. Представители секции *Tubiflorae* занимают промежуточное положение по этим показателям. Обсуждается степень эволюционной продвинутости видов разных секций по этим признакам.

Табл. 1, илл. 4, библ. 7 назв.

УДК 92С

**Николай Владиславович Смольский (к 70-летию со дня рождения). Н. Д. Нестерович, Е. А. Сидорович, П. Я. Петровск и й.** «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 88—90.

Характеризуется научная и общественная деятельность действительного члена АН БССР Н. В. Смольского в связи с его 70-летием.

УДК 002.6

**IV Всесоюзное совещание по семеноведению и семеноводству интродуцентов. И. А. Иванов а.** «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 97, стр. 91—93.

Информация о работе IV Всесоюзного совещания по семеноводству и семеноведению интродуцентов (Новосибирск, 23—26 июня 1974 г.).

**Бюллетень  
Главного ботанического сада.  
Вып. 97**

*Утверждено к печати  
Главным ботаническим садом Академии наук СССР*

Редактор *Т. И. Белова*  
Технический редактор *Е. Н. Евлянова*

Сдано в набор 16/V 1975 г. Подписано к печати 26/VIII 1975 г.

Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага типографская № 2.

Усл. печ. л. 9,1. Уч.-изд. л. 9.

Тираж 1600. Т-14920. Тип. зак. 2441.

Цена 60 коп.

Издательство «Наука»  
103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

---

2-я типография издательства «Наука»  
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

# ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

ГОТОВЯТСЯ К ПЕЧАТИ:

---

**БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА.** Вып. 99. 11 л. 1 р. 10 к.  
В выпуске публикуются данные о холодоустойчивости кленов, цветении травянистых многолетников неморального комплекса в условиях интродукции, об отражении таксономических и фитогеографических свойств таволги в фенологии и об алгоритмах таксономического анализа. Помещены статьи об анатомо-морфологическом строении листа *Libanotis*, эмбриологии представителей рода *Platanus*. Публикуются материалы об изменении циклов в онтогенезе у *Sambucus*, влиянии  $\gamma$ -излучений на семена клематисов, защите древесных растений методом инъекции пестицидов.

---

**БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА.** Вып. 100. 13 л. 1 р. 30 к.  
В книге обсуждаются материалы, опубликованные в 1—100 выпусках, приводятся данные о тематике и количестве статей, учреждениях и авторах, принявших участие в издании. Отмечается большая роль «Бюллетеня ГБС» в освещении научной деятельности ботанических садов Советского Союза и многих других научных учреждений. Публикуются оригинальные статьи по интродукции, флористике, физиологии и биохимии интродуцентов, зеленому строительству и защите растений.

---

**БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА.** Вып. 102. 11 л. 1 р. 10 к.  
В выпуске публикуются данные об испытании листопадных и вечнозеленых экзотов в открытом грунте умеренной зоны и в других районах СССР. Сообщается о культуре видов рододендрона, о перспективах интродукции видов *Ligustrina* Rurp. Приведены данные изучения причин опадения плодов, влияния минерального питания и особенностей субстрата, действия конола на растения, сведения о растениях, нуждающихся в охране. В разделе «Информация» публикуются некоторые материалы о деятельности Совета ботанических садов СССР.

Для получения книг почтой заказы просим направлять по адресу:

117464 МОСКВА, В-464, Мичуринский проспект, 12, магазин «Книга — почтой» Центральной конторы «Академкнига»;

197110 ЛЕНИНГРАД, П-110, Петрозаводская ул., 7, магазин «Книга — почтой» Северо-Западной конторы «Академкнига» или в ближайшие магазины «Академкнига».

---

## АДРЕСА МАГАЗИНОВ «АКАДЕМКНИГА»:

480391 Алма-Ата, ул. Фурманова, 91/97; 370005 Баку, ул. Джапаридзе, 13; 320005 Днепропетровск, проспект Гагарина, 24; 734001 Душанбе, проспект Ленина, 95; 664033 Иркутск, 33, ул. Лермонтова, 303; 252030 Киев, ул. Ленина, 42; 277012 Кишинев, ул. Пушкина, 31; 443002 Куйбышев, проспект Ленина, 2; 192104 Ленинград, Д-120, Литейный проспект, 57; 199164 Ленинград, Университетская наб., 5; 199004 Ленинград, 9 линия, 16; 103009 Москва, ул. Горького, 8; 117312 Москва, ул. Вавилова, 57/7;

630090 Новосибирск, Академгородок, Морской проспект, 22; 630076 Новосибирск, 91, Красный проспект, 51; 620151 Свердловск, ул. Мамина-Сибиряна, 137; 700029 Ташкент, ул. 50 лет Узбекистана, 11; 700029 Ташкент, Л-29, ул. Ленина, 73; 700100 Ташкент, ул. Шота Руставели, 43; 634050 Томск, наб. реки Ушайки, 18; 450075 Уфа, Коммунистическая ул., 49; 450075 Уфа, проспект Октября, 129; 720001 Фрунзе, бульвар Дзержинского, 42; 310003 Харьков, Уфимский пер., 4/6.